

PROCESSING COPY

OCR

REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T

25X1

COUNTRY USSR

REPORT

DATE DISTR. 6 February 1957

SUBJECT Soviet Pamphlets

1. Wages in a Socialist Society
2. Achievement of Domestic Hydraulic-Turbine Construction

NO. PAGES 1

REQUIREMENT NO. RD

REFERENCES

DATE OF INFO.

PLACE & DATE ACQ.

25X1

CONTENTS APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

two unclassified Soviet pamphlets, published in Russian by the All-Union Society for the Dissemination of Political and Scientific Knowledge:

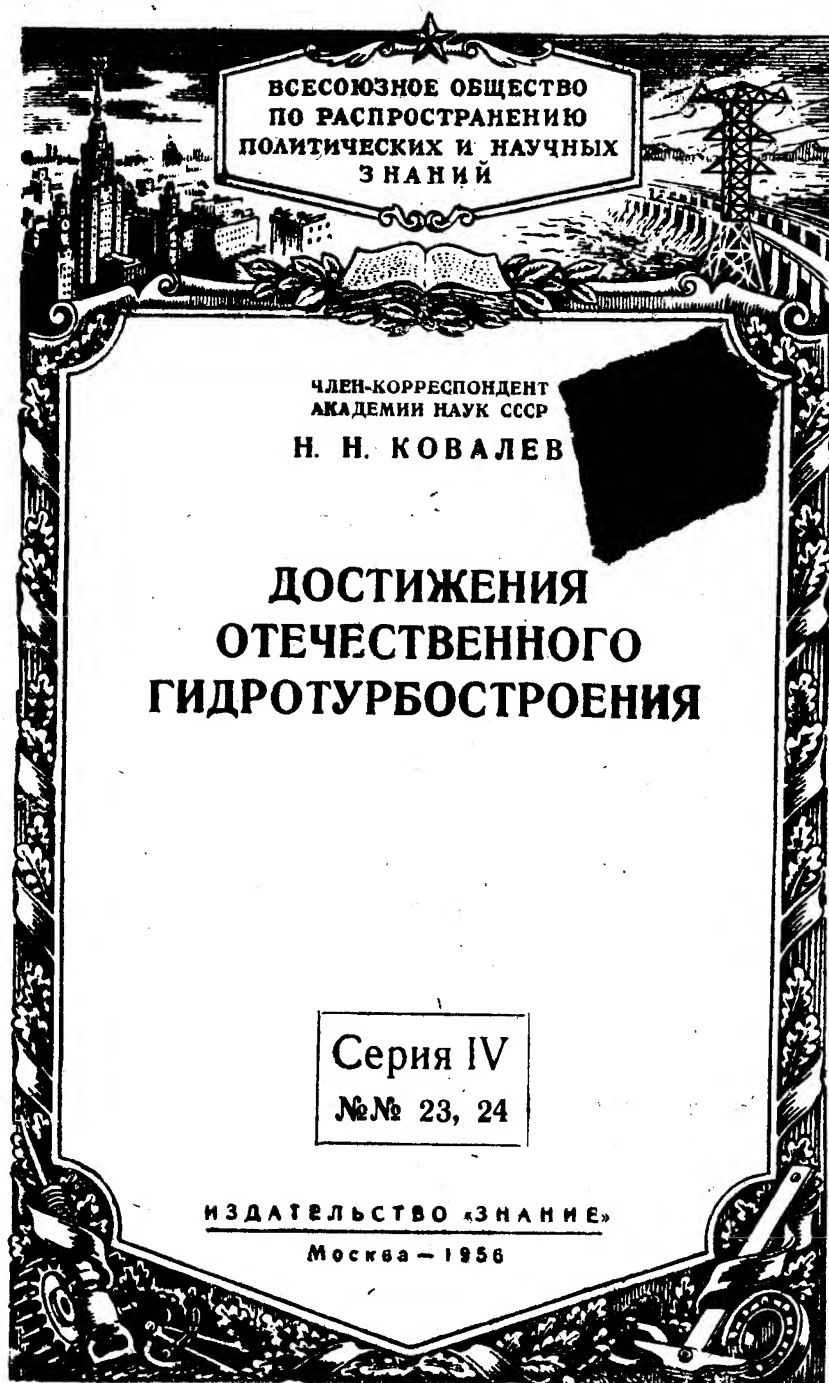
- a. Zarabotnaya Plata v Sotsialisticheskoy Obshchestve (Wages in a Socialist Society) by Ye. I. Kapustin is a 39-page pamphlet published in Moscow in 1955. The essay is divided into three chapters entitled: Basis of wages under socialism; types of wages; tariff system and standardization of labor.
- b. Dostizheniya Otechestvennogo Gidroturbostroyeniya (Achievement of Domestic Hydraulic-Turbine Construction) by N. N. Kovalev is a 47-page pamphlet, published in Moscow in 1956, which covers the structure of a hydraulic turbine; hydraulic-turbine construction in the USSR prior to World War II; turbines for the Dnepr hydroelectric stations; post World War II production of hydraulic turbines; turbines in the Kuybyshev hydroelectric stations; comparison of domestic hydraulic turbines with those of foreign manufacture; and problems of hydraulic-turbine construction in the Sixth Five-Year Plan.

25X1

S-EC-R-E-T

25X1

X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	FBI	AEC				
---	------	---	------	---	-----	---	-----	-----	--	--	--	--



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Член-корреспондент Академии наук СССР
Н. Н. КОВАЛЕВ

ДОСТИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГИДРОТУРБОСТРОЕНИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва



19 56

ОТ АВТОРА

В этой брошюре, являющейся переработанной и расширенной стенограммой читавшихся автором публичных лекций, рассказывается о важнейших этапах отечественного гидротурбостроения. Большое внимание в брошюре уделено созданию уникальных, самых мощных в мире поворотнолопастных гидротурбин для Куйбышевской ГЭС. Это и понятно, так как создание таких турбин является наиболее ярким показателем зрелости отечественного гидротурбостроения.

Во всей истории развития производства мощных гидротурбин в нашей стране ведущая роль принадлежала и принадлежит Ленинградскому металлическому заводу (ЛМЗ). Именно поэтому в брошюре такое место занимают данные, взятые из практики работы ЛМЗ.

Над решением больших и сложных задач, стоящих в шестой пятилетке перед отечественным гидротурбостроением, наряду с коллективом конструкторов, инженерно-технических работников и новаторов производства Ленинградского металлического завода, трудятся и другие конструкторские бюро и заводы.

Совместная работа коллективов гидротурбостроителей с учеными наших академических, научно-исследовательских и учебных институтов принесет еще большие успехи в создании современных, мощных турбин.

Устройство гидротурбин

Турбина гидроэлектростанции, используя энергию напора воды, приводит в движение генератор электрического тока.

Естественные условия редко бывают такими, чтобы энергию воды можно было использовать без возведения гидротехнических сооружений. Обычно напор воды создается перекрытием реки плотиной той или иной высоты в зависимости от условий местности. На равнинных реках плотину строят небольшой высоты, и обычно возле нее располагают гидроэлектростанцию с турбинами. В гористых местностях плотины могут строиться в ущельях и иметь большую высоту, а гидроэлектростанция обычно располагается вдали (внизу); вода к турбинам подводится по напорному трубопроводу.

В зависимости от природных условий гидроэлектростанции сооружают для напоров от 2 до 1800 м; количество воды, протекающей через турбину в одну секунду (расход воды), колеблется от небольших величин, измеряемых несколькими литрами, до огромных величин — 700 м³. Мощность турбины зависит от произведения расхода воды на напор, с которым вода протекает через турбину.

Размер основного органа турбины — рабочего колеса — определяется величиной расхода. В настоящее время турбины изготавливаются с диаметром колеса от 250 мм до 9,3 м.

В зависимости от величины напора применяются разные типы турбин, существенно отличающиеся по своей конструкции и принципу работы.

Для малых напоров применяются турбины пропеллерные с поворотными лопастями, для средних напоров — турбины радиальноосевого типа и для высоких напоров — ковшевые турбины.

На рис. 1 изображена схема турбины поворотнолопастного типа.

Рассмотрим в общих чертах устройство основных ее узлов и принцип работы.

Вода из водохранилища станции, созданного плотиной, подводится по спиральной камере, в центре которой находится направляющий аппарат.

В гидротурбине направляющий аппарат осуществляет несколько функций: дает возможность изменять количество протекающей через рабочее колесо воды, создает нужное направление потока, поступающего на рабочее колесо, и, наконец, позволяет прекратить поступление воды. Изменяя с помощью направляющего аппарата расход воды через турбину, можно регулировать ее мощность.

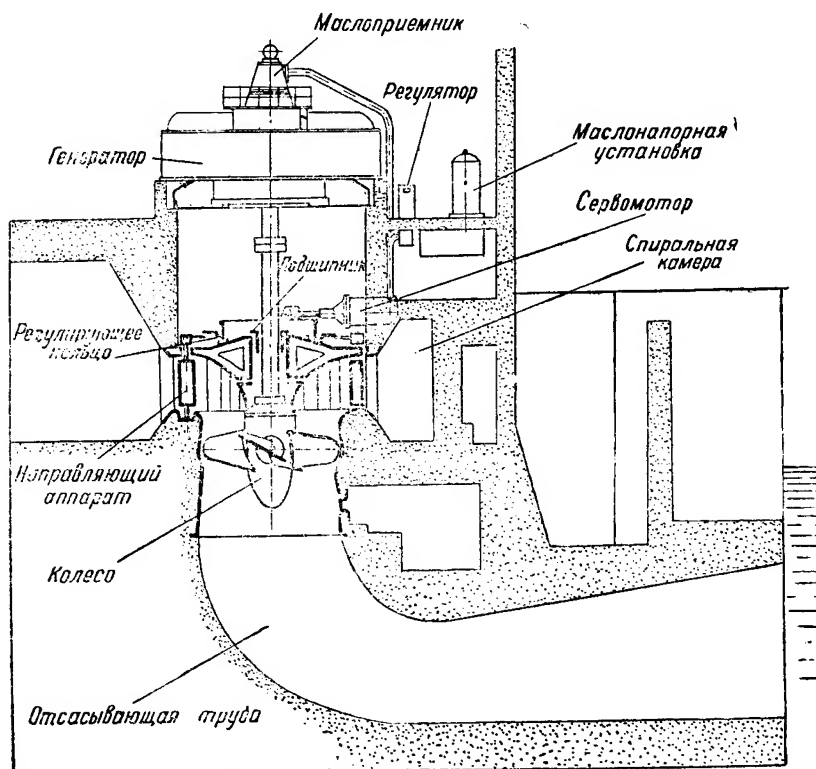


Рис. 1. Схема поворотнолопастной турбины.

Направляющий аппарат турбины представляет собой механизм, состоящий из большого количества расположенных по окружности направляющих лопаток, тело которых имеет в сечении обтекаемую форму. Направляющие лопатки посредством регулирующего кольца, рычагов и серег могут одновременно поворачиваться на нужный угол, образуя при этом между собой каналы для прохода воды; ширина этих каналов меняется в зависимости от угла поворота направляющих лопаток. В закрытом положении направляющего аппарата ло-

патки соприкасаются и расход воды через турбину прекращается.

Величина расхода воды через направляющий аппарат пропорциональна ширине канала в наиболее узком месте лопаток. При такой конструкции направляющего аппарата вода подводится к рабочему колесу равномерно, по всей окружности. Направляющие лопатки нижними и верхними цапфами устанавливаются в нижнее и верхнее кольца направляющего аппарата. Эти кольца вместе с крышкой турбины образуют проточную часть машины.

На крышке турбины устанавливают регулирующее кольцо, связанное с помощью тяг с масляными поршневыми сервомоторами.

Сервомотор состоит из цилиндра и поршня. При подаче в цилиндр масла под давлением поршень начинает двигаться с определенным усилием, при этом регулирующее кольцо поворачивает направляющие лопатки.

Из направляющего аппарата поток воды, получив необходимое направление, попадает на рабочее колесо турбины. Воздействуя на лопасти рабочего колеса, вода отдает им часть своей запасенной энергии, благодаря чему и происходит вращение колеса в камере турбины.

Колесо поворотнолопастной турбины похоже на паровой винт, поставленный вертикально. У колеса обычно имеется 4—6 лопастей, которые своими цапфами закреплены в корпусе. Внутри корпуса расположен кривошипный механизм для поворота лопастей и поршневой сервомотор, который при помощи масла создает усилие, необходимое для соответствующего их поворота. Снизу корпус колеса закрыт удобообтекаемым конусом.

В зависимости от характера потока лопасти колеса могут синхронно устанавливаться под наивыгоднейшим углом, благодаря чему у турбины с поворотными лопастями при разных режимах работы сохраняется высокий коэффициент полезного действия (кпд).

Из рабочего колеса вода поступает в отсасывающую трубу, сечение которой постепенно увеличивается и вследствие этого уменьшается скорость потока воды.

Из отсасывающей трубы вода уходит в нижний бьеф станции, в реку за плотиной.

Рабочее колесо турбины закреплено на вертикальном валу, который вращается в направляющем подшипнике. Вал турбины соединен с валом генератора. Вращение вала турбины вызывает вращение ротора генератора, в результате чего образуется электрический ток, который после необходимых преобразований поступает к потребителям.

Схема работы турбины радиальноосевого типа, изображенной на рис. 2, аналогична только что описанной.

Следует только отметить, что колесо радиальноосевой турбины имеет большое количество лопастей (14—20 штук), которые соединены между собой ободом и не могут поворачиваться в зависимости от характера потока. Поэтому коэффициент полезного действия таких турбин имеет высокое значение.

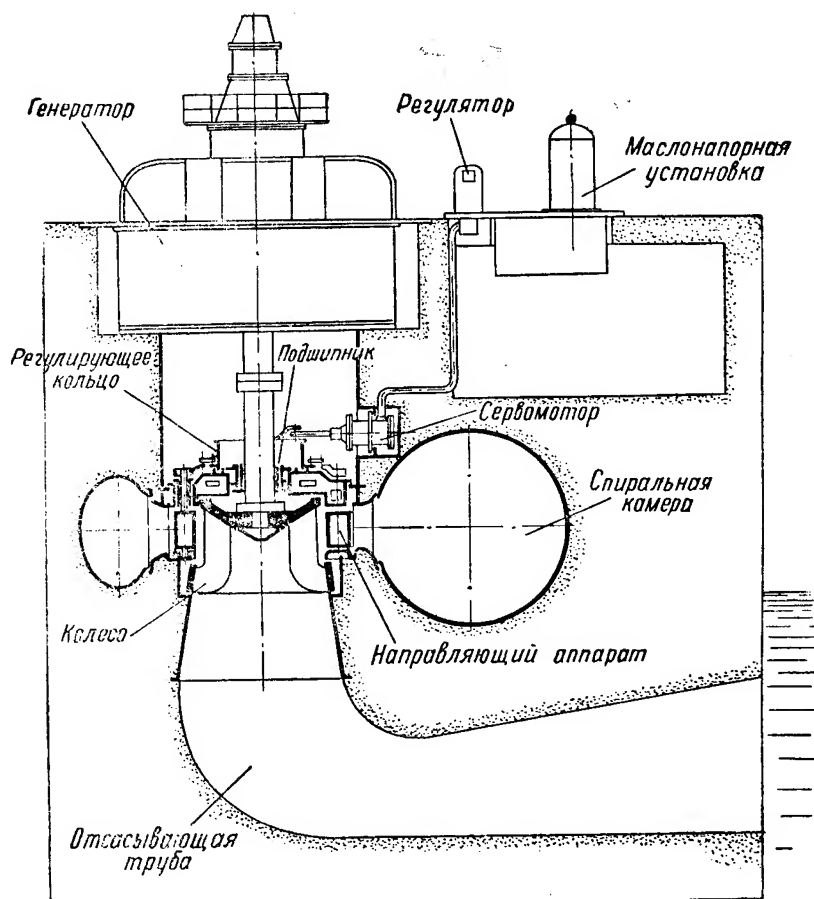


Рис. 2. Схема радиальноосевой турбины.

чение лишь при определенном режиме работы, при изменении же режима кпд турбин падает. Но благодаря наличию большого количества лопастей турбины этого типа могут устанавливаться для работы на более высоких напорах, чем турбины с поворотными лопастями.

На рис. 3 изображена схема турбины ковшевого типа, применяемой для гидроэлектростанции с большим напором воды.

Вода подводится к колесу по напорному трубопроводу, имеющему в конце сопло. Из сопла струя воды с большой скоростью попадает на ковши и заставляет их перемещаться, вращая тем самым колесо, расположенное на общем валу с генератором.

Турбины ковшевого типа в нашей стране имеют ограниченное применение, так как мы строим в основном гидроэлектростанции с небольшими или средними напорами, оборудуемые турбинами поворотнолопастного и радиальноосевого типа.

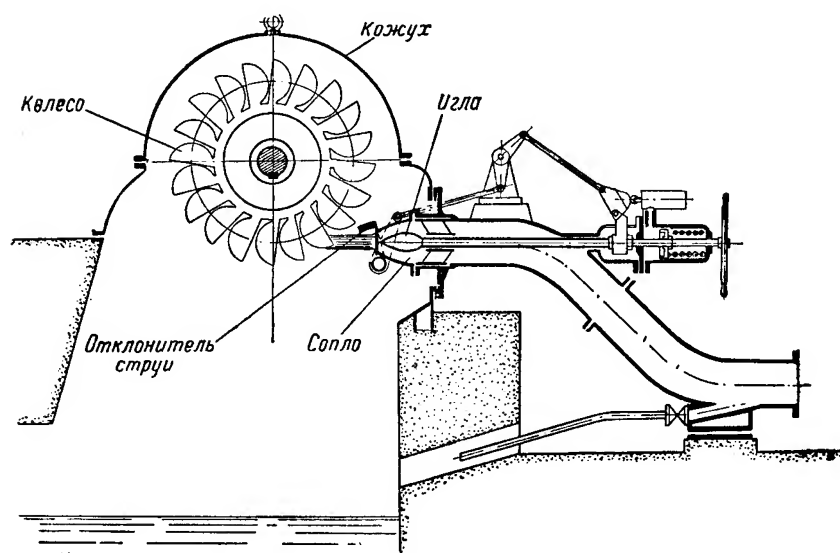


Рис. 3 Схема ковшевой турбины.

Современная гидротурбина включает в себя большое количество различных механизмов, состоящих из крупных и мелких деталей, работающих во взаимодействии и обеспечивающих нормальную эксплуатацию агрегата.

Условия работы деталей очень разнообразны: некоторые заливаются в бетон, другие находятся под действием больших нагрузок, третьи подвержены износу от действия потока воды и т. д.

Современная турбина имеет сложную систему регулирования, о которой следует рассказать подробнее.

Генератор, приводимый в действие турбиной, дает энергию в электрическую сеть, к которой подключено множество различных потребителей.

Если в сети увеличивается потребление электроэнергии, то нагрузка на генератор возрастает. При этом турбина, вращающая ротор генератора, должна преодолевать больший момент. Следовательно, если нагрузка на генераторе возрастает, то через турбину нужно пропускать соответственно больший поток воды, иначе агрегат снизит число оборотов, которое, в свою очередь, определяет частоту электрического тока. Электрическая нагрузка изменяется прихотливо и независимо. Утром она быстро возрастает — включаются двигатели на фабриках и заводах; во время обеденных перерывов падает; вечером множество электрических огней создает «пик»

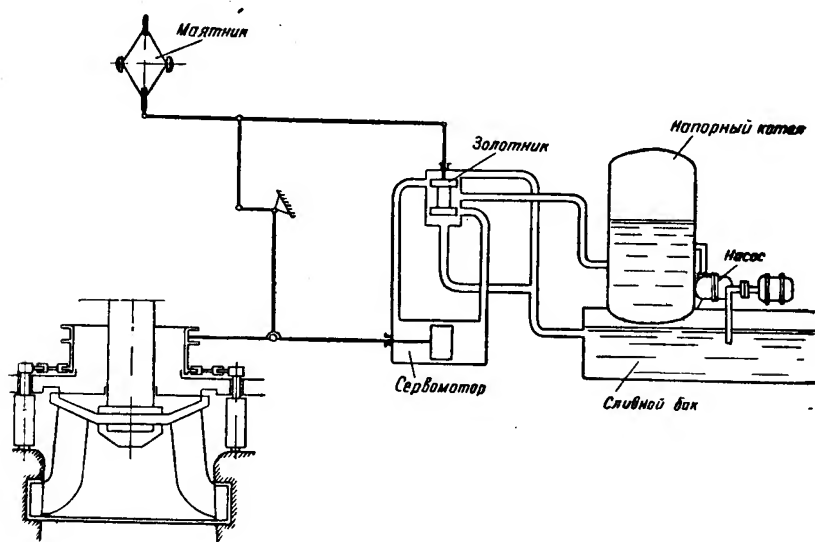


Рис. 4. Схема регулирования турбины.

нагрузки, который спадает к ночи. Бывают мгновения «сброса» всей нагрузки вследствие, например, отключения линии передачи в период грозы. За всеми этими колебаниями нагрузки следит по изменению числа оборотов агрегата регулятор турбины. Он непрерывно поддерживает постоянное число оборотов турбины, увеличивая или уменьшая открытие направляющего аппарата в условиях произвольно меняющейся нагрузки на генератор.

Регулятор турбины имеет маятниковое устройство, которое с большой чувствительностью реагирует на изменение числа оборотов турбины. Получая от маятника небольшие импульсы, измеряемые граммами, регулятор увеличивает их с помощью гидравлических усилителей (сервомоторов) до огромных сил — в сотни тонн, необходимых для передви-

жения направляющего аппарата турбины. Для сервомоторов применяют масло под давлением, которое подается от специальной маслonaпорной установки. Эта установка состоит из масловоздушного котла и масляных насосов с арматурой, установленных на сливном баке.

В масловоздушном напорном котле около 40% его объема занимает масло, а остальная часть заполнена воздухом под давлением 20—25 кг/см^2 . Из котла через золотники системы регулирования масло под давлением подводится к сервомоторам, а от них возвращается в сливной бак. Уровень масла в котле и давление автоматически поддерживаются масляным насосом. Система регулирования турбины схематически показана на рис. 4.

Гидротурбостроение в СССР в довоенные годы

В царской России гидротурбостроения не было. Оно начало развиваться у нас в стране лишь после Великой Октябрьской социалистической революции.

В 1920 году VIII Всероссийским съездом Советов был одобрен первый перспективный план развития народного хозяйства страны — государственный план электрификации России (план ГОЭЛРО).

В соответствии с этим планом, составленным по инициативе великого Ленина, в течение 10—15 лет надлежало построить 30 электростанций общей мощностью 1750 тыс. квт , из них 9 гидроэлектростанций.

Гидросиловое оборудование для первенцев гидроэнергетического строительства, сооружаемых по плану ГОЭЛРО, было приобретено в зарубежных странах.

У нас в стране в то время гидротурбостроение только зарождалось, Советское правительство приступило к организации заводов, воспитанию молодых кадров производственников и конструкторов.

Производство гидротурбин началось у нас в двух местах — в Москве на заводе имени Калинина и в Ленинграде на Металлическом заводе. На заводе имени Калинина гидротурбины изготавливались только до войны, в основном небольших мощностей.

На Ленинградском металлическом заводе (ЛМЗ) первые две гидротурбины общей мощностью 425 квт были изготовлены в 1924 году для Окуловской и Ахалцихской гидроэлектростанций. В следующем, 1925 году завод изготовил уже 9 турбин общей мощностью 4560 квт , в дальнейшем гидротурбинное производство стало еще больше развиваться.

Ленинградский металлический завод стал центром отечественного гидротурбостроения и выпускал все более мощные турбины собственной конструкции. Успешному развитию про-

изводства гидротурбин способствовало создание на заводе в 1928 году гидротурбинной лаборатории, оснащенной стендом для экспериментальных исследований моделей турбин. Это позволило проводить всесторонние исследования гидравлических свойств вновь создаваемых турбин, так как расчет элементов проточной части гидротурбины очень сложен; кроме того, только на основе теоретического расчета нельзя получить наиболее совершенные формы проточной части.

В 1931 году на заводе началось строительство большого гидротурбинного цеха, который был пущен в эксплуатацию в 1935 году. Новый цех был оборудован необходимыми станками, позволяющими производить обработку деталей с диаметром до 14 м, разметочными и сборочными плитами, подъемными кранами для перемещения тяжелых деталей, стендами для испытания регуляторов и т. д.

Создание лаборатории гидротурбин, постройка нового цеха позволили ЛМЗ увеличить производство гидротурбин более совершенной конструкции.

В течение первой и второй пятилеток завод выпускал радиальноосевые и поворотнолопастные турбины средней и крупной мощности для гидроэлектростанций Кавказа, Узбекской ССР, Казахской ССР, северных и других районов страны.

В 1937 году был закончен выпуск гидротурбин для гидроэлектростанций канала имени Москвы, в том числе для первой гидростанции на реке Волге — Ивановской ГЭС.

Большим достижением отечественного гидротурбостроения в довоенные годы было создание уникальных поворотнолопастных гидротурбин для Волжских гидроэлектростанций — Угличской и Щербаковской.

По своим размерам и мощности турбины этого типа были самыми большими и мощными в мире.

При напоре воды всего лишь 15,5 м они развивали мощность в 65 тыс. кВт; через турбину каждую секунду протекало 500 м³ воды. Диаметр рабочего колеса равнялся 9 м. Вся турбина весила 1300 т.

При создании этих турбин пришлось решать сложные вопросы, касающиеся расчета проточной части машины, конструирования сильно нагруженных деталей сложной геометрической формы и больших размеров. Необходимо было решить также вопросы, относящиеся к технологии металлургического производства в связи с получением сложных заготовок — фасонных отливок и поковок.

Весьма большие трудности пришлось преодолеть и в процессе механической обработки деталей и их сборки. Надо было создать систему допусков на обработку больших диаметров и способы измерения их. Все эти технические проблемы были решены.

В довоенные годы завод изготовил несколько таких турбин и ввел их в эксплуатацию. Создание оригинальной конструкции этих уникальных турбин и их успешная работа наглядно продемонстрировали успехи советского гидротурбостроения в довоенные годы.

За 17 довоенных лет Ленинградским металлическим заводом было изготовлено 150 гидротурбин, которые успешно работают на многих гидроэлектростанциях страны, причем в то время общая мощность этих машин составляла 50% всей установленной мощности гидротурбин в СССР.

В эксплуатации машины с маркой «ЛМЗ» в большинстве своем показали высокие энергетические и эксплуатационные качества. Коэффициент полезного действия (по данным замеров) на действующих установках имел высокое значение, например коэффициент полезного действия турбин на Нива ГЭС II был равен 92,2%, на турбинах Ивановской ГЭС—93,7%.

Великая Отечественная война прервала производство гидротурбин у нас в стране; оно возобновилось лишь в 1944 году. На Ленинградском металлическом заводе параллельно с восстановительными работами на самом заводе производились работы по ремонту и восстановлению гидротурбинного оборудования разрушенных Нижне-Свирской и Кегумской гидроэлектростанций, для которых приходилось заново изготавливать большое количество сложных трудоемких узлов.

Турбины для Днепрогэса

Важная работа у нас в стране была проведена сразу же после войны в связи с восстановлением Днепровской гидроэлектростанции.

До Великой Октябрьской революции на протяжении многих лет лишь выдвигались различные проекты использования энергии вод Днепра. Только при Советской власти нашей стране стало под силу сооружение Днепрогэса, являющегося и поныне величайшей гидроэлектростанцией в Европе.

Строительство Днепрогэса осуществлялось быстрыми темпами, и в 1932 году была пущена первая гидротурбина, а с 1936 года гидроэлектростанция стала работать на полную мощность.

Железобетонная плотина длиной 760 м создала водохранилище с максимальным напором воды — 39,4 м. Девять главных турбин развивали при напоре, равном 35,5 м, мощность 67 тыс. квт каждая.

В то время, когда строился Днепрогэс, отечественная промышленность была еще не в состоянии изготовить для него гидротурбины, поэтому они были заказаны в США фирме Ньюпорт-Ньюс.

При эксплуатации этих турбин было обнаружено, что на некоторых режимах работы в турбине возникают резкие гидравлические удары; они были настолько велики, что вызывали сотрясение машинного зала гидроэлектростанции. Для устранения этих ударов пришлось пускать воздух в полость за рабочим колесом турбины. Следует отметить, что коэффициент полезного действия американских турбин оказался на 1,8% ниже гарантированной величины и составлял при наилучшем режиме 90,2%.

Во время Великой Отечественной войны Днепровская гидроэлектростанция попала в руки врага. Фашистское командование, зная, какое большое значение для народного хозяйства СССР имеет Днепрогэс, перед отступлением пыталось целиком разрушить его. Советские воины своим стремительным наступлением помешали врагам полностью осуществить их планы. Тем не менее разрушения, произведенные на Днепрогэсе, были огромны.

На месте машинного зала остались груды камня, глыбы бетона, куски металла от взорванных турбин, генераторов и металлических конструкций.

В разной степени были повреждены все сооружения гидроэлектростанции, полностью уничтожено все ее оборудование. С первых же дней освобождения Запорожья советские люди горячо взялись за восстановление Днепрогэса. Совершенно небывалые и сложные задачи встали перед строителями, которым предстояло не только многое воздвигнуть заново, но и проделать сложные технические работы по восстановлению гидросооружений, в подводных частях и фундаментах которых из-за взрывов образовались трещины.

Что касается гидротурбин и генераторов, то вопрос о их восстановлении и не вставал, так как восстанавливать практически было нечего.

Турбины и генераторы надо было создавать заново. Изготовление оборудования для Днепрогэса на отечественных заводах могло несколько задержаться в связи с необходимостью восстановления самих заводов, сильно пострадавших во время войны.

Поэтому первые три агрегата (турбины и генераторы) были заказаны в США, а остальные шесть должны были изготовить отечественные заводы — ЛМЗ и «Электросила».

Перед советскими гидротурбостроителями была поставлена ответственная и почетная задача — создать шесть новых мощных гидротурбин для Днепрогэса.

Эти советские машины должны были быть установлены рядом с новейшими американскими турбинами, иметь одни и те же габариты, работать при одном и том же напоре воды в одинаковых условиях.

Одинаковыми были лишь условия установки и работы

турбин, условия же их изготовления были различными. В Америке строили турбины на нормально действующих заводах, в то время как у нас одновременно с работой по созданию новых машин восстанавливали разрушенные врагом лаборатории, цехи, заводы, жилища и города.

Несмотря на все это, коллектив гидротурбостроителей ЛМЗ успешно справился с поставленной задачей.

В габаритах прежних турбин были созданы новые, более мощные гидротурбины. В 1946 году была изготовлена первая новая гидротурбина для Днепрогэса; в последующие годы заводом были изготовлены остальные турбины. Эти турбины, крупнейшие в Европе, имели мощность 80 тыс. кВт вместо 67 тыс. кВт у ранее работавших машин. Коэффициент полезного действия у новых турбин был увеличен с 90,2 до 93%.

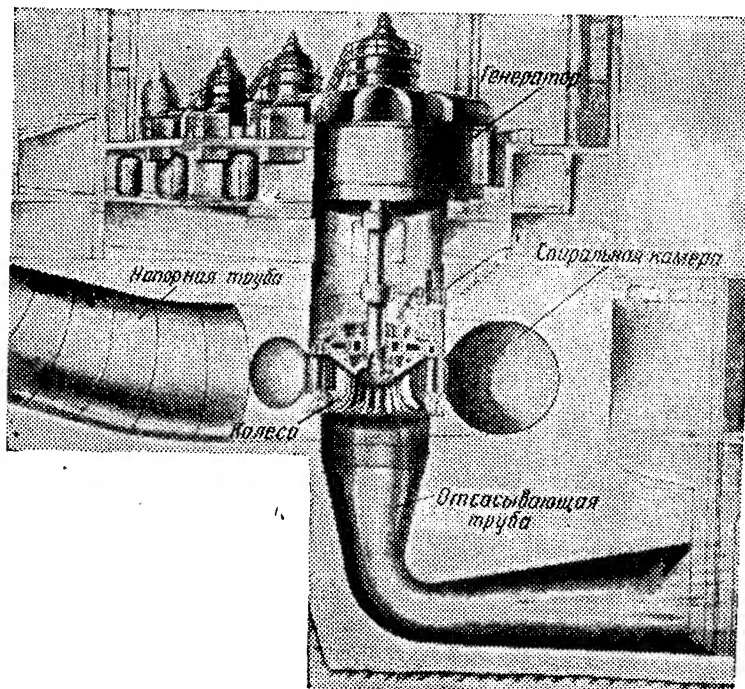


Рис. 5. Разрез турбины Днепровской ГЭС.

Таким образом, на новых шести агрегатах было получено общее увеличение мощности на 78 тыс. кВт. Это равносильно вводу мощности новой гидроэлектростанции, большей, чем Волховская ГЭС.

На рис. 5 показан разрез турбины Днепрогэса. Важнейший орган турбины — рабочее колесо — имеет диаметр, равный 6,2 м, высоту — 3,1 м и весит около 90 т. Американцы изготовляли его разъемным, из трех частей. Рабочее колесо в нашей машине было сделано цельнолитым. Это было удобно при монтаже, надежно в эксплуатации, сокращало срок изготовления турбины и уменьшало ее вес.

Общая экономия от применения цельнолитого колеса вместо разъемного на шести турбинах составила около 2 млн. руб. Перевезти такое колесо по железной дороге было очень трудно, так как оно не уместилось ни на одной самой большой платформе. Для его перевозки заводом было изготовлено специальное приспособление, с помощью которого колесо перевозилось по железной дороге на двух спаренных платформах.

Заводом была разработана новая система регулирования гидротурбин. В маслонапорной установке вместо обычно применявшихся ненадежных в эксплуатации зубчатых масляных насосов была создана конструкция масляно-винтовых насосов.

При пуске в эксплуатацию гидротурбин, изготовленных на ЛМЗ, они сразу же набирали необходимую мощность и вырабатывали электрическую энергию. Следует отметить, что новые турбины, изготовленные на американском заводе фирмы Ньюпорт-Ньюс, требовали большой наладки, которая проводилась в течение трех месяцев. Эксплуатация показала, что в равных условиях советские турбины развивают большую мощность, чем американские, более чувствительны при регулировании и имеют больший коэффициент полезного действия.

Создание турбин для Днепрогэса явилось крупным успехом отечественного энергостроения.

Производство гидротурбин в послевоенные годы

В послевоенные годы помимо турбин для Днепрогэса Ленинградским металлическим заводом были изготовлены и другие мощные гидротурбины различных типов для многих гидроэлектростанций нашей страны.

На Усть-Каменогорской ГЭС на реке Иртыш установлено несколько гидротурбин радиальноосевого типа мощностью по 85 тыс. кВт каждая. Турбины такого же типа были изготовлены заводом для Мингечаурской ГЭС на реке Кура мощностью по 60 тыс. кВт.

Для этих турбин заводом были спроектированы и изготовлены крупнейшие дисковые затворы, имеющие входное отверстие диаметром 5,3 м. Вес одного такого затвора составляет 107,5 т.

Сложные задачи пришлось решать коллективу завода при создании радиальноосевых высоконапорных турбин для Гю-

мушской ГЭС мощностью 55 тыс. *квт*, работающих при напоре 300 м.

Турбина такой конструкции показана на рис. 6. В связи с тем, что вода протекает через турбину с большими скоростями при значительном напоре, особое внимание в конструкции было обращено на создание правильной формы проточной

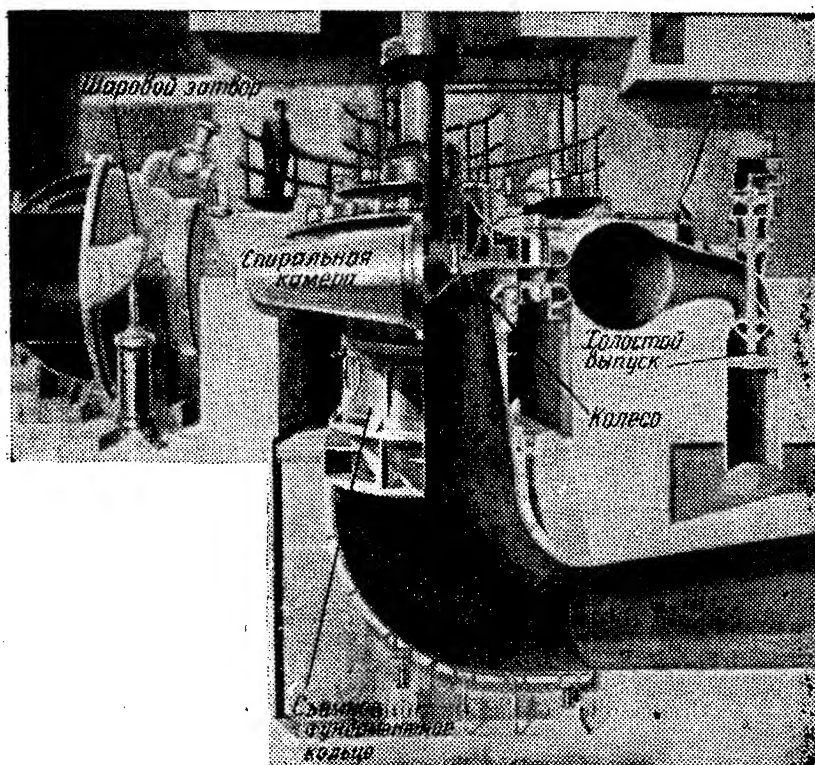


Рис. 6. Разрез турбины Гюмушской ГЭС.

части турбин и на выбор материалов, износостойких при эксплуатации. Кроме того, в конструкции предусмотрена возможность замены рабочего колеса без демонтажа агрегата. В этих турбинах была создана новая конструкция лабиринтных уплотнений обода рабочего колеса, обеспечивающая минимальные протечки воды.

Трудности были и при создании конструкции шарового затвора, устанавливаемого на трубопроводе перед спиральной камерой. Затвор позволял закрывать трубопровод и тем самым преграждать течение воды к турбине.

С большими трудностями пришлось встретиться также при производстве турбин, так как требовалось обеспечить высокую точность изготовления деталей в процессе получения заготовок и механической обработки.

В качестве примера можно указать на рабочее колесо, которое отливалось из нержавеющей стали; оно имеет диаметр 2650 мм и весит 12 т. Ввиду малой высоты входного отверстия колеса (215 мм) и сложной криволинейной формы каналов колеса отливка его представляла большие трудности. Для шлифовки каналов, поверхность которых должна быть гладкой, пришлось изготавливать специальные приспособления. Лабиринтные кольца, устанавливаемые на обод рабочего колеса, при диаметре 2300 мм имели небольшую жесткость, а ведь их требовалось обрабатывать по наружным и внутренним поверхностям с точностью 0,03 мм.

Трудные задачи пришлось решать при проведении гидравлических испытаний при давлении 45 атм таких сложных деталей, как спиральная камера, крышка турбины, корпуса затвора и др. В качестве примера можно указать, что каждая заглушка, закрывающая входное отверстие спиральной камеры, была нагружена усилием свыше 1 тыс. т.

Большая работа в послевоенные годы была проведена на Ленинградском металлическом заводе и по модернизации конструкций поворотлопастных турбин, изготовленных в довоенные годы. Созданием более рациональной схемы силовых органов регулирования удалось уменьшить объемы сервомоторов, золотников и сократить габариты маслonaпорных установок. Это дало экономию в весе на каждой турбине от 80 до 120 т.

Техническим новшеством отечественного турбостроения для поворотлопастных турбин явился перенос подпятника на крышку турбины.

В прежних конструкциях подпятник, на который опирался вращающийся ротор агрегата, располагался у генератора на специальной крестовине.

Установка подпятника на крышке позволила отказаться от крестовины; тем самым был уменьшен вес агрегата, а главное — значительно снижены его вертикальные размеры.

Такая турбина минимальной высоты с подпятником, расположенным на крышке турбины, впервые была спроектирована на Ленинградском металлическом заводе для Камской ГЭС (конструкция ее видна на рис. 7). Изготовлены такие поворотлопастные турбины были Сызранским гидротурбинным заводом.

Позднее такая конструкция была применена в гидротурбинах Цимлянской ГЭС. Эти турбины имеют мощность 41 500 квт, диаметр колеса с шестью лопастями равен 6,6 м. В результате переноса подпятника на крышку турбины высо-

та агрегата понизилась на 3 м (при общей высоте 20 м), и соответственно снизилась высота здания гидростанции, что дало значительный экономический эффект.

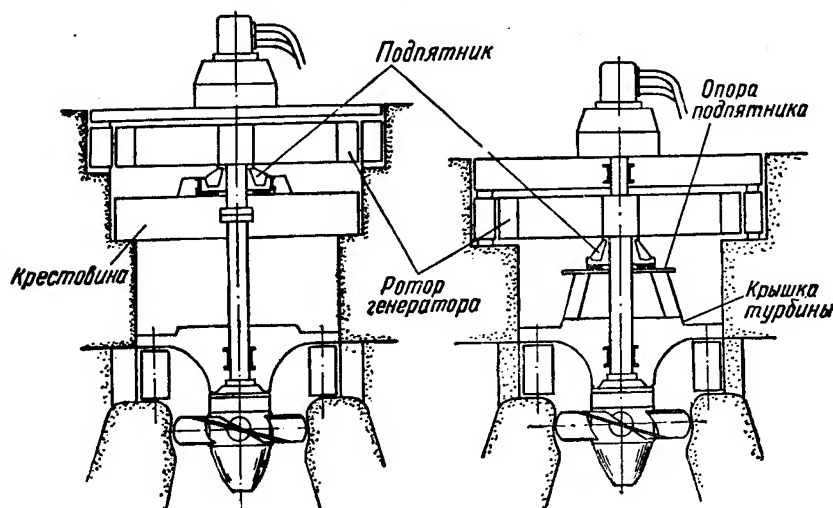


Рис. 7. Разрез турбины Камской ГЭС: слева — конструкция с подпятником на крестовине; справа — с подпятником на крышке турбины.

В дальнейшем конструкторская мысль была направлена на применение поворотлопастных гидротурбин на большие напоры. Ленинградским металлическим заводом для вновь строящихся гидроэлектростанций — Иркутской, Павловской, Ондской и других, созданы проекты серии гидротурбин мощностью в 90 000, 42 500 и 20 800 кВт, рассчитанных для работы на напоры до 35 м.

Изготовление турбин для этих станций сейчас производится Харьковским турбинным заводом.

Кроме упомянутых гидроэлектростанций, турбины, изготовленные на ЛМЗ, установлены и успешно вырабатывают энергию для нужд нашей страны на Верхне-Свирской, Нарвской, Горьковской ГЭС и др.

Развитие гидротурбостроения в послевоенные годы у нас в стране шло на основе унификации и нормализации гидротурбин.

В связи с огромным многообразием параметров водных ресурсов, определяющих типы и размеры крупных гидротурбин, в довоенные годы гидротурбостроение носило индивидуальный характер.

Эта индивидуальность считалась неизбежной и являлась серьезным препятствием в развитии гидротурбостроения.

Быстрые темпы развития советской гидроэнергетики в послевоенные годы выдвинули задачу нахождения таких путей в производстве гидротурбин, которые, с одной стороны, могли бы удовлетворять все запросы гидроэнергостроительства, с другой стороны, ограничивали многообразие типов и конструкций и создавали бы условия для придания гидротурбостроению характера серийного производства, основанного на комплексной типизации и нормализации гидротурбин, унификации узлов и вспомогательного оборудования.

На Ленинградском металлическом заводе было проведено изучение большого числа конструкций крупных гидротурбин. Оно показало, что это многообразие в действительности обусловлено в большей степени тем, что каждое задание на проектирование турбины рассматривалось изолированно, вне заданной, заранее разработанной системы.

При отсутствии такой системы основной орган турбины — рабочее колесо — выбирался всякий раз индивидуально, что приводило к большому числу типов и размеров рабочих колес, а это требовало создания различных направляющих аппаратов, статоров, спиральных камер и других узлов гидротурбины.

Для перехода на новые методы проектирования, основанные на широкой типизации и унификации гидротурбин, Ленинградским металлическим заводом и Всесоюзным институтом гидромашиностроения была разработана номенклатура гидротурбин.

Номенклатура гидротурбин установила минимальное число типов и размеров турбин (рабочих колес), необходимых для покрытия всего диапазона применения гидротурбин по напору от 3 до 300 м и по мощности от 500 квт до 150 тыс. квт.

В качестве основных типов рабочих колес было принято по поворотнлопастным — 4, по радиальноосевым — 6 типов.

С разработкой номенклатуры гидротурбин была создана база для решения основной задачи — составления максимально сжатой производственной номенклатуры однородных узлов и деталей, насчитывающей не сотни, как при индивидуальном конструировании, а единицы или десятков типов и размеров по каждому наименованию.

На основе составленной номенклатуры на Ленинградском металлическом заводе были разработаны типовые узлы конструкции гидротурбин и вспомогательного оборудования. В настоящее время в гидротурбинах, изготавливаемых ЛМЗ, унификация узлов и деталей составляет по отношению к общему весу до 70%. Цикл производства гидротурбин благодаря широкому внедрению нормализации, унификации и серийности значительно сократился.

Все гидротурбины изготавливаются у нас в стране с учетом полной автоматизации их работы. Это значит, что для запуска

турбины в ход необходим только поворот рукоятки на пульте управления, который может быть расположен вдали от турбин.

После поворота рукоятки с надписью «пуск», без дальнейшего вмешательства обслуживающего персонала, строго в определенной последовательности совершаются все операции, нужные для пуска турбины. Приходят в действие различные вспомогательные механизмы, приоткрывается направляющий аппарат турбины, вода устремляется к рабочему колесу, и оно начинает вращаться вместе с валом и ротором генератора. Скорость вращения рабочего колеса быстро возрастает; вступает в действие автоматический регулятор скорости, который и приводит агрегат к нормальному числу оборотов.

Одновременно автоматически приводится в рабочее состояние генератор. Автоматический синхронизатор через регулятор турбины приводит скорость вращения пускаемого агрегата в соответствие с частотой электрического тока в энергосистеме, и в соответствующий момент этот агрегат подключается к сети. Подключенный агрегат дальше работает автоматически; он реагирует на все произвольные изменения нагрузки в электрической сети. В случае увеличения нагрузки на генератор в турбине увеличивается открытие направляющего аппарата, возрастает поток воды, поступающей на рабочее колесо; турбина развивает большую мощность, и соответственно генератор увеличивает количество производимой электроэнергии.

О возникновении каких-либо ненормальных состояний при работе гидротурбин и ее вспомогательного оборудования извещают определенные сигналы разнообразных защитных устройств, контролирующих нормальное состояние рабочего режима агрегата и реле аппаратуры авто-

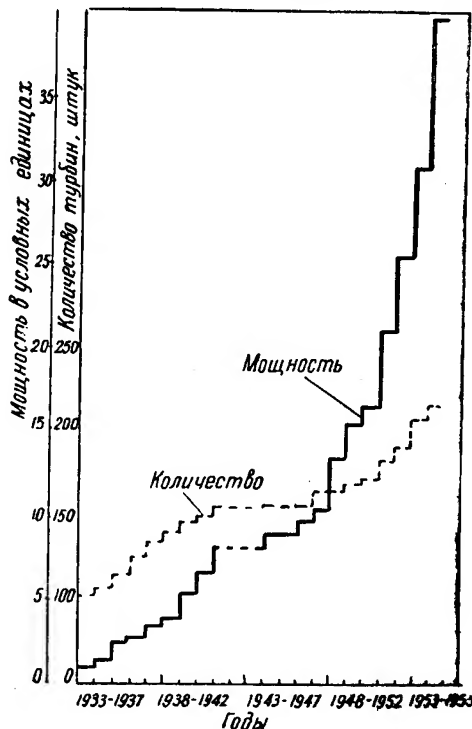


Рис. 8. Рост мощности и количества гидро-турбин, изготовленных ЛМЗ.

матики; в случае необходимости включаются резервные устройства, предохраняющие агрегат от аварии.

Так, например, в случае снижения давления масла в маслonaпорной установке реле давления даст импульс для включения резервного насоса. Если давление в котле маслonaпорной установки будет и дальше снижаться, то другое реле давления даст импульс для остановки турбины.

В заключение этого раздела приведем некоторые данные, характеризующие технический прогресс в производстве турбин на Ленинградском металлическом заводе.

Рост общей мощности турбин, изготовленных ЛМЗ, по годам иллюстрируется графиком, изображенным на рис. 8. Из графика видно, что в послевоенные годы мощность изготовленных турбин увеличивалась быстрее, чем их количество. Это же положение иллюстрируется следующими данными:

Период	Средняя мощность одного агрегата (в квт)
1924—1928 гг.	490
Первая пятилетка	2 500
Вторая .	6 400
Третья .	26 200
Четвертая .	51 000
Пятая .	57 000

Таким образом, за 30 лет советского гидротурбостроения средняя мощность выпускаемых турбин увеличилась более чем в 100 раз.

Постоянная работа на Ленинградском металлическом заводе по улучшению энергетических показателей, совершенствованию деталей, улучшению технологических свойств конструкций дала свои результаты. Так, например, турбины, изготовленные в 1935 году для Туломской ГЭС, имели удельный вес (т. е. вес, приходящийся на 1 квт мощности) 15 кг/квт, а изготовленные для этой же ГЭС в 1948 году новые турбины имели удельный вес 12 кг/квт; турбины для Тавакской ГЭС в 1936 году имели удельный вес 12 кг/квт, изготовленные же в 1950 году — 8,5 кг/квт; гидротурбины Ивановской ГЭС, изготовленные до войны, имели удельный вес 20 кг/квт, а близкие по параметрам гидротурбины Камской ГЭС (проект 1951 года) — 12,3 кг/квт.

На рис. 9 приведены кривые, характеризующие изменение удельного расхода металла у турбин различных типов, изготовленных ЛМЗ в период с 1930 по 1954 год.

Рассмотрение рис. 9 показывает, что для поворотнолопастных турбин для напора до 20 м удельный вес за 25 лет снизился в среднем с 25 до 15 кг/квт. Для турбин радиальноосевого типа для напоров 30—60 м удельный вес металла уменьшился с 17 до 7,5 кг/квт, т. е. более чем в 2 раза; для этого же типа турбин, но для напора 70—300 м, расход металла снизился с 7,5 до 4 кг/квт.

В послевоенные годы наряду с Ленинградским металлическим заводом крупные гидротурбины начали производить на Сызранском и Харьковском заводах. Эти заводы начали производство турбин по чертежам, разработанным коллективом конструкторов ЛМЗ. Они изготовили и изготавливают гидротурбины для Каховской ГЭС, Камской, Новосибирской, Иркутской ГЭС и других строящихся гидроэлектростанций.

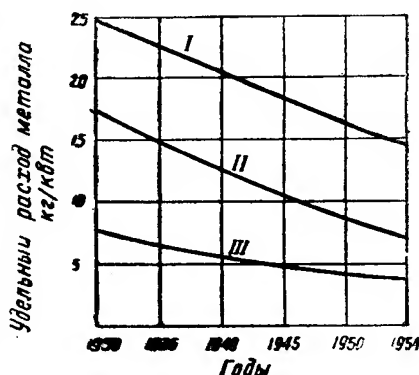


Рис. 9. Изменение удельного расхода металла у турбин различных конструкций (по данным ЛМЗ): I — поворотнолопастные, напор до 20 м; II — радиальноосевые, напор 30—60 м; III — радиальноосевые, напор 70—300 м

Турбины Куйбышевской ГЭС

Общие данные. Важным этапом в развитии гидротурбостроения у нас в стране явились работы, проводившиеся в последние годы по созданию турбин для крупнейшей в мире Куйбышевской гидроэлектростанции на Волге.

Работы эти начались на Ленинградском металлическом заводе в 1951 году.

При проектировании турбин для Куйбышевской ГЭС, имеющей установленную мощность 2,1 млн. квт, было поставлено условие, чтобы количество машин на гидроэлектростанции было минимальным. Следовательно, необходимо было разработать турбины наибольших габаритов и максимальной мощности. Учитывая возможности транспортировки больших деталей по железным дорогам, обработки деталей на существующих станках и получения заготовок на металлургических заводах, для Куйбышевской ГЭС были приняты гидротурбины с диаметром рабочего колеса 9,3 м; такие турбины при расчетном напоре воды 19 м должны развивать мощность (на валу) 108 500 квт.

Исходя из общей мощности гидроэлектростанции, количество машин было принято равным 20. При напоре воды более 22,5 м каждая турбина может развивать мощность в 126 тыс. кВт. Число оборотов турбины равно 68,2 в минуту. Максимальное количество воды, проходящее через турбину в одну секунду, будет достигать 700 м³. На рис. 10 показана схема установки гидротурбин Куйбышевской ГЭС.

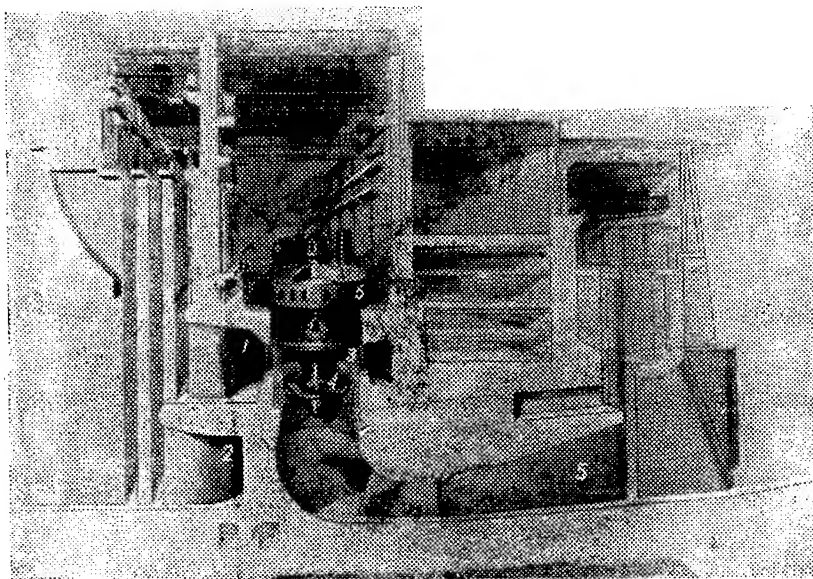


Рис. 10. Схема установки гидротурбин Куйбышевской ГЭС:
1 — спиральная камера; 2 — канал для пропуска паводковых вод;
3 — направляющий аппарат; 4 — рабочее колесо; 5 — отсасывающая труба;
6 — генератор.

За границей турбины с поворотными лопастями имеют максимальную мощность 82 тыс. кВт, при диаметре колеса турбины 7,15 м.

Наибольшая по мощности и размерам поворотнолопастная турбина в СССР установлена на Щербаковской ГЭС; мощность турбины равна 65 тыс. кВт, диаметр рабочего колеса 9,0 м.

Следовательно, куйбышевские турбины являются самыми мощными и большими в мире турбинами с поворотными лопастями. Имея диаметр рабочего колеса только на 300 мм больший, чем у турбин Щербаковской ГЭС, они обеспечивают мощность, почти в 2 раза большую. Естественно, что это должно привести к значительному увеличению нагрузок на детали; в силу этого стали и более жесткими требования к

прочности и надежности деталей. В качестве примера укажем, что центробежные усилия, возникающие в каждой лопасти рабочего колеса при разгонных оборотах, достигают 1400 т, осевое давление воды на колесо составляет 1500 т, а для поворота лопастей во время работы необходимо усилие в 2340 т.

При создании этих машин возник комплекс сложных вопросов, которые необходимо было решать в кратчайшие сроки.

Одним из основных было естественное требование, чтобы энергетические показатели машин были бы возможно более высокими. Если добиться выигрыша кпд турбины даже на 0,1%, то, учитывая большое количество этих мощных гидротурбин, для всей гидроэлектростанции получалось бы существенное приращение мощности.

Для увеличения кпд требовался более широкий подводящий канал (спиральная камера) и более глубокая отводящая труба. Однако увеличение размеров этих каналов приводило к увеличению ширины гидроэлектростанции и большому заглублению сооружения, а это удорожало строительство.

Поэтому строители ставили перед конструкторами задачу создать турбины с минимальными размерами, особенно по ширине и заглублению. Достаточно сказать, что уменьшение ширины одного блока турбины на 1 м дало бы для всей гидроэлектростанции экономию в десятки миллионов рублей.

Кроме того, для сокращения водосливного фронта плотины ставилось условие, чтобы турбина была скомпонована с учетом размещения в гидроэлектростанции специальных каналов для пропуска паводковых вод.

В связи с тем, что Куйбышевская ГЭС должна передавать свою энергию в Москву по длинной линии передач, возникли новые вопросы, относящиеся и к системе регулирования гидротурбин.

Для решения всего комплекса вопросов, из которых упомянуты были, конечно, лишь основные, работы по проектированию турбин проводились на основе широко поставленных научно-исследовательских работ не только в лабораториях завода, но и в целом ряде научно-исследовательских организаций нашей страны, которые были привлечены для этой цели Ленинградским металлическим заводом.

Научно-исследовательские работы для создания проточной части машины проводились в гидротурбинной лаборатории завода и, кроме того, в гидравлической и аэродинамической лаборатории Ленинградского политехнического института, в гидравлических лабораториях Харьковского политехнического института, Всесоюзного института гидромашиностроения, Московским высшим техническим училищем, Московским энергетическим институтом.

При проектировании надежной конструкции турбины в создании уточненных расчетов деталей на прочность серьезную

помощь заводу оказала лаборатория исследования прочности и деформации в деталях машин Института машиноведения Академии наук, кафедра механики и математики Ленинградского университета, Центральный научно-исследовательский институт тяжелого машиностроения.

По проблемам регулирования совместно с заводом работало Ленинградское отделение института автоматики и телемеханики Академии наук СССР.

Задачи, стоявшие при создании машин, в основном успешно решены. Разработана конструкция крупнейших в мире гидротурбин, и уже изготовлено 17 турбин. Первые турбины вступили в промышленную эксплуатацию.

Проточная часть машины. Проточная часть турбины состоит из спиральной камеры со статором направляющего аппарата, рабочего колеса и отсасывающей трубы.

От формы элементов проточной части зависят не только размеры гидроэлектростанции, но и ее коэффициент полезного действия. Кроме того, несовершенство потока воды в гидротурбине, помимо потерь в мощности и кпд, может привести к таким нежелательным явлениям, как вибрация, кавитация, гидравлические удары, размыв дна реки и т. д.

Особенно велико значение формы лопасти рабочего колеса. Создание мощной гидротурбины для Куйбышевской ГЭС, надежной в эксплуатации, обеспечивающей высокий коэффициент полезного действия, имеющей минимальные габариты, требовало проведения сложных исследовательских экспериментальных работ, в результате которых необходимо было найти наивыгоднейшую форму лопасти рабочего колеса, а также его характеристики, минимальные габариты спиральной камеры, наивыгоднейшую форму отсасывающей трубы, лучший профиль лопаток направляющего аппарата. Необходимо было определить силы, действующие на лопасти колеса и лопатки направляющего аппарата при различных режимах работы турбины, определить величину осевых усилий, действующих на рабочее колесо.

Расчет элементов проточной части гидротурбины чрезвычайно сложен. К тому же он не дает единственного, заведомо лучшего решения. Расчетом нельзя получить наивыгоднейшую форму проточной части машины. Поэтому наряду с расчетом приходится производить экспериментальные работы, исследовать элементы проточной части гидротурбины. Это исследование производится на стенде лаборатории на модели, уменьшенной в несколько раз по сравнению с будущей турбиной.

На рис. 11 показана схема стенда для испытания модели. К модели турбины по лотку подводится вода от насоса. Под действием напора воды модельное рабочее колесо вращается, преодолевая сопротивление специального тормоза, который как бы уподобляется генератору действительной турбины.

При испытаниях точно замеряются напор и расход воды, проходящей через турбину при различных режимах ее работы. Одновременно с этим замеряют, какую работу совершает модельная турбина и число ее оборотов.

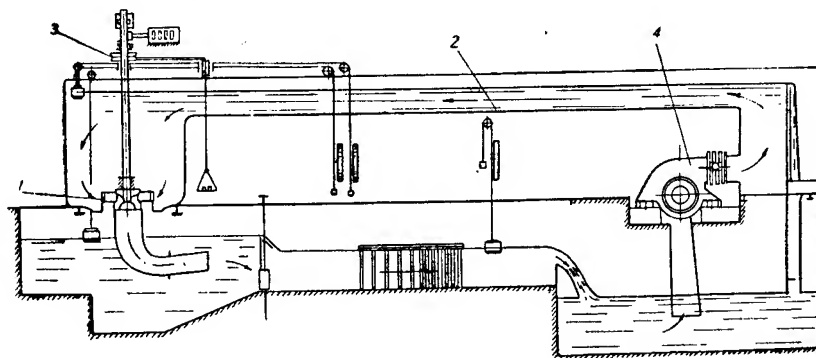


Рис. 11. Схема стенда для испытания моделей гидротурбин:
1 — модельная турбина; 2 — лоток; 3 — тормоз; 4 — насос.

Полученные данные используются для подсчета коэффициента полезного действия модельной турбины при различных условиях работы.

Если, например, надо выяснить влияние на КПД турбины формы ее отсасывающей трубы, то, сохраняя все прочие условия эксперимента постоянными, проводят ряд испытаний модели турбины с отсасывающими трубами разной формы. Аналогично ведутся испытания для определения наиболее выгодной формы лопаток направляющего аппарата и самого рабочего колеса.

Чтобы более детально изучить поток воды в турбине, некоторые части корпуса модели делают прозрачными и наблюдают за потоком, замеряют скорости в различных точках потока, исследуют вопрос об образовании вихрей, о срывах потока и т. п. По результатам испытаний модели в соответствии с установленными теоретическими и практическими законами подобия можно судить о качествах будущей действительной турбины.

При создании проточной части турбины Куйбышевской ГЭС в лаборатории производились экспериментально-исследовательские работы на моделях, имеющих диаметр 250 мм и 460 мм.

В результате исследований была создана новая спиральная камера с углом охвата 135° , симметричная по отношению к продольной оси турбины (вместо обычно применявшихся с углом охвата 180°). Такая симметричная спиральная камера уменьшила размеры гидроэлектростанции и позволила разме-

етить каналы для пропуска паводковых вод в турбинном блоке между спиральной камерой и отсасывающей трубой.

При создании конструкции камеры и ее очертаний в лаборатории исследовалось влияние на работу турбины разных параметров: угла охвата спирали, высоты и ширины камеры; при этом замерялись скорости, определялось оптимальное очертание камеры, положение ребер статора и т. д.

Рабочее колесо турбины для Куйбышевской ГЭС было рассчитано и изготовлено в нескольких вариантах моделей. Затем в аэродинамической и гидротурбинной лабораториях производились сравнительные исследования моделей. При этом определялся поток в полости колеса, замерялись давления на лопасти, исследовалось влияние профиля камеры рабочего колеса. Для окончательного варианта модели, которая показала наилучшие результаты, определялись усилия, действующие на лопасти, гидравлический момент, который необходимо преодолеть при повороте лопастей, определялись разгонные характеристики модели.

Определялся также коэффициент полезного действия модельной турбины при различных условиях работы и составлялись универсальные характеристики рабочего колеса, представляющие собой график, на котором нанесено изменение коэффициента полезного действия в зависимости от расхода воды и числа оборотов турбины.

При разработке конструкции отсасывающей трубы проводились исследования по усовершенствованию обычно применявшихся форм отсасывающих труб и отыскиванию новых геометрических очертаний, которые явились бы оптимальными для заданных условий работы; кроме того, исследовались различные колена отсасывающей трубы, влияние направляющих лопаток в колене и бычков в выходном патрубке.

Тщательно проведенные расчеты и всестороннее исследование модели гидротурбины в различных лабораториях позволили определить оптимальную форму проточной части турбины; это дало возможность заводу гарантировать высокий кпд куйбышевской турбины, достигающий 94 %.

Конструкция турбины. На основе разработанной формы всех элементов проточной части турбины производится конструирование деталей действительной турбины. В процессе проектирования турбины учитываются возможности производства и стремятся к тому, чтобы обработка деталей была возможно проще, а цикл их изготовления наиболее коротким, учитываются возможности транспортирования деталей на место монтажа, возможности получения заготовок. Важным вопросом, конечно, является обеспечение при этом наименьшего веса металла, затраченного на изготовление гидротурбины.

При создании конструкции отдельных деталей и узлов ма-

шины основываются на опыте работы прежних турбин, учитывают эксплуатационные свойства работающих машин, возможности совершенствования механизмов и узлов.

С учетом всего сказанного создавалась и конструкция турбин Куйбышевской ГЭС. Диаметр колеса турбины равен 9,3 м, оно имеет шесть лопастей. С помощью вала колесо соединено с ротором генератора. Чтобы турбины имели минимальную высоту, принято расположение подпятника на крышке турби-

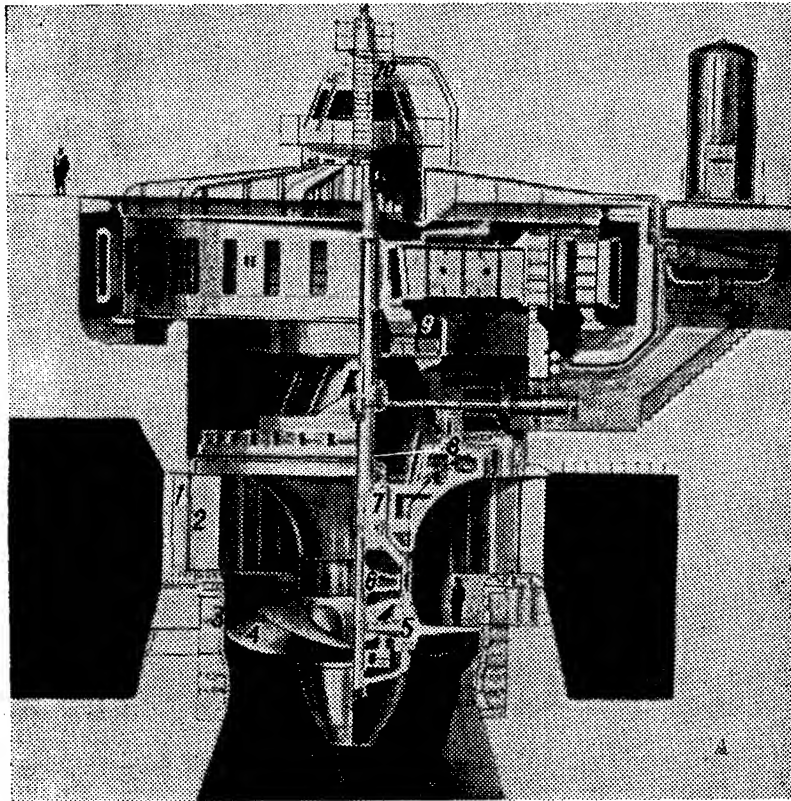


Рис. 12. Разрез по турбине Куйбышевской ГЭС:

1 — статор турбины; 2 — направляющая лопатка; 3 — камера рабочего колеса; 4 — лопасти; 5 — цапфа лопасти; 6 — сервомотор рабочего колеса; 7 — направляющий подшипник; 8 — вал турбины; 9 — подпятник; 10 — маслоприемник.

ны. Представление об общей компоновке дает рис. 12, на котором изображен вертикальный разрез по турбине Куйбышевской ГЭС.

Расскажем подробнее о важнейших узлах машин.

Фундаментные части. К фундаментным частям относится статор турбины, фундаментное кольцо, камера рабочего колеса, облицовка конуса отсасывающей трубы.

Статор турбины является остовом машины, на нем монтируется направляющий аппарат. Нагрузка от бетона неподвижных и вращающихся частей агрегата через статор передается фундаменту подводной части гидроэлектростанции. Кроме того, статор передает нагрузки от осевого усилия воды, действующего на рабочее колесо.

Камера рабочего колеса придает наиболее выгодную форму проточной части машины; внутренний диаметр камеры должен иметь высокую точность выполнения, чтобы при вращении в ней рабочего колеса малый зазор между камерой и лопастями оставался постоянным. О том, как это достигается, будет рассказано при описании производства турбин.

Направляющий аппарат. Он состоит из 32 лопаток, которые своими цапфами установлены в верхнем и нижнем кольцах направляющего аппарата. На верхнем кольце установлена крышка турбины с регулирующим кольцом. Крышка турбины Куйбышевской ГЭС является также и опорой подпятника, поэтому она выполнена соответствующей формы и конструкции. Внутри крышки устанавливается направляющий подшипник, поддерживающий вал в строго вертикальном положении.

Кольца направляющего аппарата, крышка турбины и регулирующее кольцо выполнены сварными (на нескольких первых турбинах они были литыми), что позволило существенно снизить вес машины.

В механизме поворота лопаток направляющего аппарата связь лопаток с регулирующим кольцом осуществляется с помощью составного рычага и серьги. Составной рычаг состоит из собственно рычага, заклиненного на цапфе лопатки, и свободно надетой на него накладке, которая соединена с рычагом предохранительным срезным пальцем. Если при закрытии направляющего аппарата лопатка заклинится, накладка срежет предохранительный палец, который является ломким приспособлением; этим предотвращается поломка деталей механизма поворота направляющего аппарата, связанных с заклиненной лопаткой. Для поворота регулирующего кольца в шахте турбины установлены два сервомотора диаметром 800 мм каждый. При давлении масла 25 кг/см^2 их общее усилие составляет 227 т.

Значительные усилия для поворота лопаток приходится развивать из-за того, что поток воды, обтекая направляющие лопатки, стремится повернуть их, создавая гидравлический момент; этот момент не остается постоянным и в зависимости от степени открытия направляющих лопаток меняет величину и направление. Кроме того, вода, прижимая направляющие

лопатки, создает силу трения, которая также препятствует повороту лопаток.

На одном сервомоторе имеется стопорное устройство, удерживающее турбину в закрытом состоянии при полной остановке турбины и при отсутствии масла под давлением в сервомоторе.

На нескольких первых турбинах Куйбышевской ГЭС предусмотрено устройство для закрытия направляющего аппарата в случае выхода из строя основных сервомоторов. Для этого на каждой лопатке установлен аварийный сервомотор, соединенный шарнирно с пальцем на крышке турбины и пальцем рычага лопатки.

Для аварийного закрытия лопаток направляющего аппарата в эти сервомоторы подводится масло под высоким давлением от специальной маслососной установки. Благодаря усилии предохранительные пальцы срезаются на всех рычагах и последние освобождаются от связи с регулирующим кольцом, после чего сервомоторы закрывают лопатки.

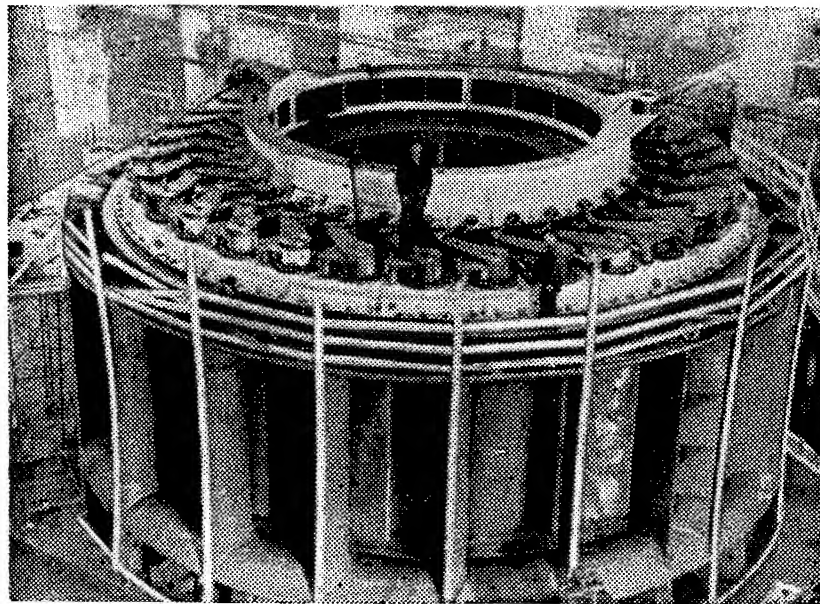


Рис. 13. Сборка направляющего аппарата турбины Куйбышевской ГЭС.

Сборка направляющего аппарата турбины показана на рис. 13.

Рабочее колесо. У турбины Куйбышевской ГЭС рабочее колесо состоит из центральной втулки с обтекаемым

конусом и шести лопастей весом 20 т каждая, которые своими цапфами закреплены во втулке в подшипниках. Лопасты могут поворачиваться на небольшой угол во время вращения колеса.

Для поворота лопастей служит масляный сервомотор с поршнем диаметром 3300 мм. Он расположен в верхней части втулки колеса. Шток поршня с помощью кривошипных механизмов соединен с цапфой каждой лопасти. Масло к сервомотору подводится под давлением по штангам, проходящим внутри вала, от маслоприемника, установленного над генератором. К маслоприемнику масло подводится от золотника, расположенного в регуляторе турбины. Когда в цилиндр сервомотора подводится масло под давлением 25 кг/см², оно заставляет двигаться поршень вместе со штоком и через кривошипный механизм поворачивать лопасти вращающегося колеса на необходимый угол. Поршень развивает огромное усилие — 2140 т. Такое значительное усилие для поворота лопастей необходимо потому, что при вращении колеса в подшипниках цапф лопастей возникают очень большие силы трения от давления воды и центробежных сил; кроме того, надо преодолеть большой гидравлический момент, возникающий на лопастях при протекании воды.

Внутренняя полость втулки, где расположены цапфы лопастей и механизм их поворота, всегда заполнена маслом. Для предотвращения утечки масла наружу через зазоры между цапфами лопастей и корпусом втулки, а также чтобы вода не проникала через эти же зазоры внутрь корпуса, предусмотрено специальное уплотнение у фланцев лопастей. Уплотнение состоит из резиновых и кожаных колец и пружин; оно выполнено так, что его можно снимать без отъема лопасти.

Описанная конструкция рабочего колеса и механизма поворота лопастей аналогична прежним конструкциям, применявшимся на многих турбинах. Такая конструкция оказалась удобной и надежной в эксплуатации.

На рис. 14 показана сборка рабочего колеса в цехе завода. Общий вес собранного колеса турбины Куйбышевской ГЭС равен 425 т.

При проектировании деталей турбины, особенно рабочего колеса, возникали сложные вопросы в связи с большим увеличением нагрузок.

Значительное количество узлов и деталей куйбышевских гидротурбин имеет сложную форму, поэтому они не поддаются точному аналитическому расчету. Проектирование таких деталей на основе обычных приближенных расчетов, когда действительные силовые схемы и конфигурации деталей заменяются упрощенными, и тем самым принимаются увеличенные запасы прочности, было признано нерациональным. Кроме того, следует учесть, что для таких турбин, как куйбышев-

ские, детали имеют большие размеры, сложную конфигурацию, поэтому металл, особенно в отливках, мог быть не всегда однородным, одинакового качества.

В силу этих причин требовалось уточнить расчетные методы, создать такие, которые позволили бы установить истинную картину напряжений сложных деталей во всех сечениях и выявить несущую способность деталей машины, их жесткость и деформации.

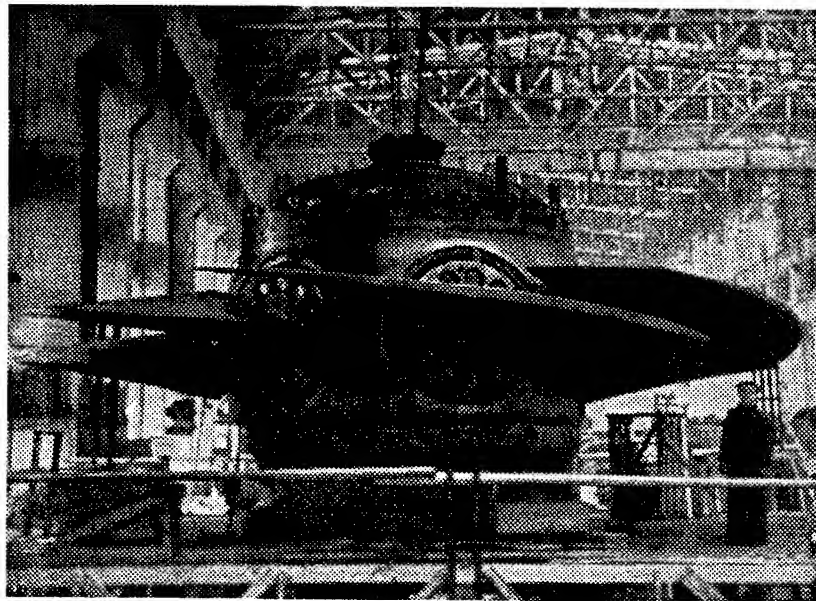


Рис. 14. Сборка рабочего колеса турбины Куйбышевской ГЭС.

Для решения этой задачи — создания уточненного метода расчета — помимо теоретических работ были развернуты исследования с моделями деталей, позволяющие экспериментально определять напряжения в них. Для этого потребовались специальные стенды, аппаратура для исследований, а также разработка методики исследования на моделях и в натурных условиях, при изготовлении деталей в цехе и при работе их на машине.

В качестве примера укажем на корпус рабочего колеса турбины Куйбышевской ГЭС, имеющего вес 82 т. Эта деталь является сложной как по форме, так и по характеру работы. Она нагружена сложной системой внешних и внутренних сил. Проведенные эксперименты с моделями корпуса в Институте машиноведения и на ЛМЗ позволили установить не только

и

распределение напряжений и деформации корпуса, но и влияние сил, передающихся от других деталей. Эти данные позволили выбрать правильную конструкцию корпуса рабочего колеса.

Другой пример относится к расчету на прочность лопастей рабочего колеса.

Уточненный метод такого расчета разрабатывался совместно с учеными Ленинградского университета. Этот метод создавался теоретическим путем и проверялся на моделях оптическими замерами, а также с помощью тензометрических датчиков; кроме того, проводились исследования прочностных и вибрационных свойств лопастей на работающих гидротурбинах.

С помощью аналогичных экспериментальных исследований при создании турбин Куйбышевской ГЭС были также уточнены расчеты таких крупных деталей, как крышка рабочего колеса, регулирующее кольцо, опоры пяты, крышка турбины, лопатки направляющего аппарата и др.

Направляющий подшипник. Как и во всех последних конструкциях турбин Ленинградского металлического завода, направляющий подшипник выполнен с резиновым вкладышем на водяной смазке. Конструкция эта весьма интересна.

Направляющий подшипник состоит из чугунного корпуса, закрепленного на крышке турбины. Внутри корпуса укреплены «обрезиненные» сегменты, представляющие собой части стального цилиндра, к внутренней поверхности которых привулканизирован слой резины. Обрезиненная поверхность вкладыша снабжена продольными канавками, по которым во время работы турбины протекает вода, охлаждающая и смазывающая подшипник.

Вода подводится из верхнего бьефа по специальным трубопроводам. Предусмотрен резервный подвод воды от независимого источника (от трубопровода технической воды). Из подшипника вода отводится в полость над рабочим колесом. Вал турбины в зоне сопряжения с подшипником облицован листами нержавеющей стали.

Применение водяной смазки и резинового вкладыша значительно упростило конструкцию подшипника. Ранее применявшиеся подшипники с баббитовым вкладышем на масляной смазке требовали специальных уплотнений, выполнявшихся обычно в виде гребенчатых колец. Это уплотнение требовало специального места, поэтому расстояние от колеса до подшипника с масляной смазкой всегда было больше, чем у турбин с подшипниками на водяной смазке.

Система регулирования. Как мы уже указывали, у каждой турбины имеется регулятор, который служит для регулирования работы турбины в связи с колебаниями нагруз-

ки. Регулятор непрерывно поддерживает постоянное число оборотов турбины, увеличивая или уменьшая открытие направляющего аппарата в условиях произвольно меняющейся нагрузки на генератор.

Регулирование турбин Куйбышевской ГЭС осуществляется действием двух регулирующих органов: направляющего аппарата и поворотных лопастей рабочего колеса. В процессе регулирования, для обеспечения работы турбины с оптимальным коэффициентом полезного действия, лопатки направляющего аппарата и лопасти рабочего колеса устанавливаются в строго определенном соответствии. Это соответствие определяется опытным путем при испытании модели в лаборатории.

Регулирование производится с помощью центробежного маятника и гидравлических усилителей. Маятник приводится во вращение от вала турбины специальным электроприводом. Этот привод состоит из генератора, установленного на валу турбины (над маслоприемником), и специального реактивного синхронного электродвигателя, расположенного в регуляторе.

В системе автоматического регулирования имеются различные механизмы, обеспечивающие протекание процесса регулирования без заметных колебаний, дающие возможность изменять число оборотов, позволяющие работать параллельно с регуляторами других турбин, и ряд других устройств.

Конструктивно схема регулирования Куйбышевской ГЭС объединена в единый узел. На сливном баке маслonaпорной установки, которая вмонтирована в бетон пола машинного зала гидроэлектростанции, устанавливаются напорный котел и два вертикальных масляных винтовых насоса с электромоторами. На этом же баке устанавливается колонка управления регулятора и главные золотники сервомоторов направляющего аппарата и рабочего колеса.

Общий вид собранного регулятора Куйбышевской ГЭС (типа РКО-250) показан на рис. 15.

Схема и конструкция узлов системы регулирования разработаны с учетом полной автоматизации гидротурбинного оборудования, благодаря чему обеспечиваются автоматическая последовательность операций при пуске и остановке агрегата, а также защита агрегата при аварийных режимах его работы.

Пуск и остановка турбины может осуществляться дистанционно с пульта управления, расположенного в здании ГЭС, или телемеханически с диспетчерского пульта энергосистемы.

Функции обслуживающего персонала в машинном зале станции сводятся к наблюдению за автоматически работающими агрегатами.

После получения пускового командного импульса механизмы турбины приходят в действие в нужной последовательности: открывается направляющий аппарат, турбина разво-

рачивается, достигает нормальных оборотов, агрегат автоматически синхронизируется и подключается к сети.

Импульс на нормальную автоматическую остановку приводит к разгрузке и отключению генератора от сети, к закрытию направляющего аппарата турбины и к механическому торможению агрегата, начиная от заданных оборотов и до полной остановки.

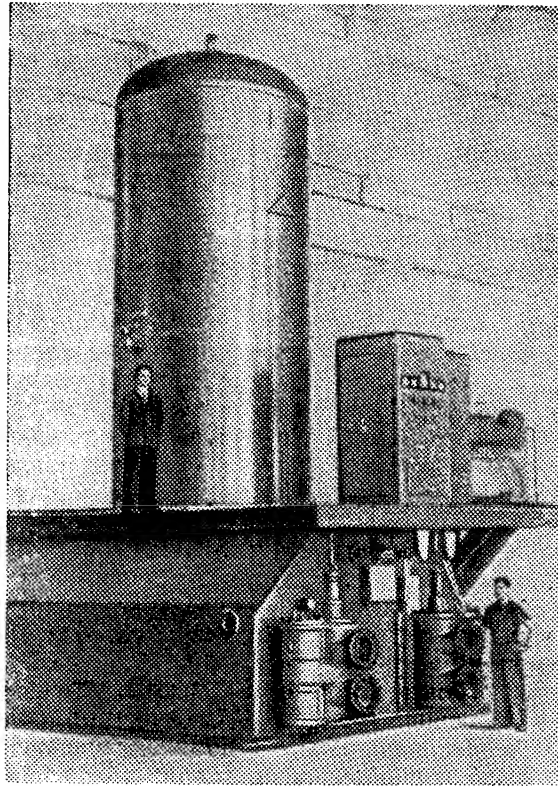


Рис. 15. Регулятор (типа РКО-250) турбины Куйбышевской ГЭС.

Остановка агрегата происходит автоматически.

Во время пуска, работы и в процессе остановки за правильной работой агрегата и его отдельных узлов следит ряд механических реле: струйных, поплавковых, давления, центробежных и др. Эти реле сигнализируют о ненормальном состоянии механизмов агрегата, если эти ненормальности не угрожают аварией агрегата и еще допустима его работа в течение некоторого времени. Если же дальнейшая работа агрега-

та недопустима, то эти реле отключают и автоматически останавливают агрегат.

Для обеспечения автоматической работы агрегата в конструкции турбин предусмотрены различные элементы автоматики: электромоторные и электромагнитные приводы, контактные устройства и выключатели механизма гидравлической блокировки, реле давления, оборотов и т. п.

Вспомогательные устройства турбины. Гидротурбины Куйбышевской ГЭС снабжены рядом вспомогательных устройств, обеспечивающих надежную работу и удобство обслуживания.

В крышку турбины при наличии неплотности может просачиваться вода; для удаления этой воды установлены эжекторы. Масло, которое может выступить через неплотности сервомоторов, удаляется при помощи специального масляного агрегата.

При резком закрытии направляющего аппарата (это может произойти при сбросе нагрузки) в области рабочего колеса образуется вакуум. Происходит это потому, что вода в силу инерции поступает в отсасывающую трубу со скоростью, установившейся при открытом направляющем аппарате. При закрытии направляющего аппарата течение воды прекращается, резко падает сток воды из камеры, где помещается рабочее колесо. В результате сплошность потока нарушается, и в этом месте образуется низкое давление (вакуум).

Для ликвидации этого низкого давления (для «срыва вакуума») на крышке турбины установлены клапаны, открывающиеся автоматически при быстром движении регулирующего кольца на закрытие. Эти клапаны подают воздух в полость рабочего колеса, благодаря чему давление в камере колеса значительно уменьшается.

В турбине Куйбышевской ГЭС имеются сложные коммуникации, связывающие турбины и ее сервомоторы с регулятором. Эта связь осуществляется с помощью масляного трубопровода и механической передачи, состоящей из рычагов, тяг, соединенных шарнирно, и тросовых передач.

Кроме того, имеются система водяных трубопроводов и электрическая связь, объединяющая различные электрические приборы и аппаратуру автоматики в единую схему.

Производство гидротурбин. Изготовление современной мощной, крупной гидротурбины, в частности такой, как для Куйбышевской ГЭС, требует применения уникального оборудования, а контроль качества и точности обработки деталей зачастую затруднен вследствие их больших размеров и веса. Кроме того, по характеру своей конструкции мощная гидротурбина не может быть целиком собрана и испытана на заводе. Это обстоятельство повышает требования к качеству

изготовления деталей и узлов и усложняет технологию производства.

Характерным для крупного гидротурбостроения является сравнительно большой удельный вес слесарно-сборочных работ, разметки и других работ, выполняемых вручную. Велико и вспомогательное время, затрачиваемое не на обработку, а на установку, выверку, контроль и прочее.

Обработка на станке таких крупногабаритных деталей, как статор (175 т), крышка турбины (53 т), корпус рабочего колеса (82 т), верхнее кольцо направляющего аппарата (70 т) и других, зачастую представляет собой сложную проблему как по технологии так и по требуемому для этого оснащению и оборудованию.

Такие, казалось бы, не заслуживающие особого внимания операции, как поднятие какой-либо из перечисленных деталей, переворачивание ее или присоединение одной половины детали (или части) к другой и т. п., на самом деле требуют подчас больших затрат труда, наличия значительных производственных площадей, применения специальных приспособлений и, безусловно, высокой квалификации исполнителей.

Разметка, установка на станке, выверка и другие операции, не существенные при изготовлении мелких деталей, оказываются весьма трудоемкими для очень крупных деталей, деформирующихся под действием собственного веса или имеющих сложную форму.

Приведем такой пример. Вал турбины поступает с завода-поставщика в виде грубо обработанной заготовки весом 58 т. После разметки чистовая обработка производится на токарном станке. Одной из первых операций для токаря является выверка и совмещение оси вала с осью вращения шпинделя станка. Установив и закрепив вал на планшайбе и оперев его другим концом на люнет, токарь протачивает контрольный поясок на валу со стороны планшайбы, затем переустанавливает вал передним пояском на люнет, а поясok, бывший в люнете, выверяет индикатором на биение.

Если биение превышает 0,02 мм, то поясok протачивается и производится обратная переустановка вала с повторной проверкой биения.

Последовательная переустановка, проточка поясков и их проверка производятся до тех пор, пока биение по обоим пояскам будет не выше 0,01—0,02 мм. Эта операция на таких тяжелых деталях даже у опытных токарей занимает время до двух смен, а иногда и более. Только после этой операции начинается основная обработка вала.

Сложные вопросы надо решать и в связи с измерением деталей больших размеров, которые должны быть изготовлены при обработке с высокой точностью. Трудности проведения таких измерений связаны с влиянием на их результаты тем-

ператур, веса, измерительного инструмента, искусства измеряющего и т. д.

Вопросы контроля материалов также представляют немалые трудности. Дело в том, что материал в огромных деталях, с которыми приходится иметь дело, оказывается неоднородным в разных частях отливки и поковки. Поэтому нужно заранее правильно определять место, откуда вырезать образцы металла для всесторонних испытаний, с тем, чтобы эти испытания возможно полнее характеризовали качество всей детали.

Не меньшую сложность представляет обнаружение в металле различных скрытых пороков — трещин, раковин и т. п., а также изыскание методов исправления этих пороков.

Рассмотрим подробнее, какие вопросы приходилось решать в процессе обработки деталей турбин Куйбышевской ГЭС.

Еще в процессе проектирования этих турбин большое внимание уделялось вопросу технологичности конструкции, обеспечивающей наиболее прогрессивные методы изготовления деталей. Для этого рассматривались и анализировались различные варианты выполнения наиболее трудоемких узлов турбины, например рабочего колеса, направляющего аппарата, фундаментных частей и т. д. При анализе различных вариантов сопоставлялись не только эксплуатационные и энергетические качества конструкции, но и трудоемкость изготовления отдельных деталей, загрузка уникального оборудования, весовые показатели.

В результате сопоставления различных вариантов конструкции наиболее ответственных узлов и деталей, при прочих равных условиях, принимались варианты, наиболее выгодные в технологическом отношении, обладающие наименьшей трудоемкостью, наиболее коротким циклом производства и монтажа, в минимальной степени загружающие уникальное оборудование и производственные площади.

Для изготовления турбины требовалось получение значительного числа сложных заготовок больших габаритов, главным образом фасонного стального литья. В качестве примера укажем, что для всех турбин Куйбышевской ГЭС потребуется 20 цельнолитых фасонных корпусов рабочего колеса весом по 82 т, 20 составных статоров весом по 175 т, 640 направляющих лопаток весом по 5 т, 20 цилиндров сервомотора рабочего колеса весом по 24 т, 20 крышек рабочего колеса весом по 38 т.

С целью наиболее эффективного решения проблемы получения высококачественных заготовок многие сложные детали, ранее выполнявшиеся литыми, были выполнены сварными. Это оказалось целесообразным.

Применение сварных конструкций привело к значительному уменьшению объема механической обработки и ручных ра-

бот, снизило трудоемкость изготовления и дало значительную экономию металла. При общем весе 500 т деталей, ранее изготавливавшихся литыми, после перехода на сварку была получена экономия металла около 50 т.

Основными факторами, способствовавшими получению таких положительных результатов, явились уменьшение, по сравнению с литыми деталями, площадей обрабатываемых поверхностей и припусков на обработку, утонение стенок в конструкциях, отсутствие пороков, встречающихся в крупных и сложных стальных отливках.

Очень важной деталью является статор турбины. Он служит, как указывалось, для передачи фундаменту подводной части нагрузки от веса агрегата и бетона, расположенных выше его, а также нагрузок от давления воды. Статор выполнен в виде сварно-литой конструкции. Его пояса (верхний и нижний) и колонны (17 штук) отливаются отдельно, а затем соединяются сваркой в единую конструкцию, состоящую из 8 секторов. Эскиз сварного статора показан на рис. 16.

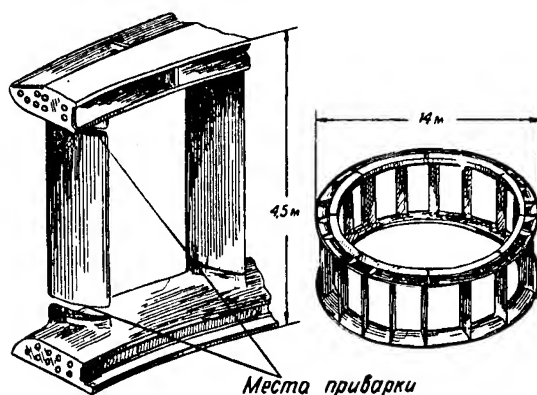


Рис. 16. Эскиз сварного статора.

Расчленение сложной конструкции статора, имеющего высоту 4,5 м, наружный диаметр 14 м и общий вес 175 м, на простые элементы позволило значительно упростить процесс его изготовления, расширить фронт работ, что ускорило цикл изготовления статора в 2 раза.

Камера рабочего колеса образует проточную часть турбины между направляющим аппаратом и отсасывающей трубой. Для сохранения малого зазора между камерой и лопастями рабочего колеса внутренний размер камеры должен иметь высокую точность.

Для турбин Куйбышевской ГЭС впервые в практике нашего гидротурбостроения камера была выполнена сварной из штампованных листов. Профиль проточной части получался

непосредственно на заготовках без последующей механической обработки, для чего листы, образующие стенки сегментов, выгибались под прессом в специальных штампах. Сборка и сварка сегментов камеры рабочего колеса производилась на специальном жестком каркасе, что обеспечило получение необходимой формы детали.

В литых конструкциях камеры необходимая форма поверхности в проточной части получалась с помощью механической обработки на станке по заданному профилю. Для этого в литых заготовках предусматривались необходимые припуски, что вызывало большой расход металла. Изготовление сегментов камеры сварными позволило снизить их вес на 22,4 т. С учетом же веса заготовок экономия металла при переходе к сварным конструкциям составила 37,8 т на одну турбину.

Получение заданного профиля проточной части без механической обработки, а также уменьшение по сравнению с литыми деталями припусков на торцах и фланцах сегментов сократило объем механической обработки и, что особенно важно, загрузку уникальных карусельных и расточных станков.

Для Куйбышевской ГЭС необходимо было изготовить в короткие сроки крупную серию мощных турбин. Поэтому большое число крупногабаритных заготовок надо было обработать на небольшом количестве имеющихся на заводе уникальных по своим размерам станков. Подсчеты показали, что на существующих универсальных станках, применяя обычные технологические приемы, свойственные индивидуальному производству, этого сделать нельзя. Поэтому необходимо было внедрить в крупное гидротурбостроение элементы технологии серийного производства со всеми его преимуществами, что обеспечило бы производство крупногабаритных турбин в необходимом количестве и в заданные сроки.

Как уже указывалось, в результате критического рассмотрения различных вариантов конструкций наиболее ответственных узлов и деталей и технологических процессов, при прочих равных условиях, были приняты такие варианты, которые в минимальной степени загружают дефицитное уникальное оборудование и производственные площади; широкое применение получили сварные конструкции. Однако этого было недостаточно, поэтому были разработаны новые технологические процессы обработки деталей с применением большого числа разнообразных специальных инструментов и приспособлений. В результате всей этой работы было обеспечено существенное сокращение времени, необходимого на подготовительные работы, связанные с установкой каждой крупной детали на уникальный станок.

Наконец, весьма важным мероприятием по увеличению

выпуска мощных гидротурбин на имеющихся производственных площадях явилось применение в крупном гидротурбостроении специализированных станков вместо обычно применяемых универсальных, что существенно сказалось на общем улучшении технологии производства. При создании специализированных станков в основу были положены следующие принципы.

Станки должны обеспечить высокую производительность труда и одновременно высокую точность обработки, позволяющую резко сократить объем ручных пригоночных работ. Кроме того, они должны удовлетворять условиям скоростного резания и должны быть снабжены устройствами, позволяющими снизить затрату вспомогательного времени. Необходимо также иметь возможность широко использовать схемы, при

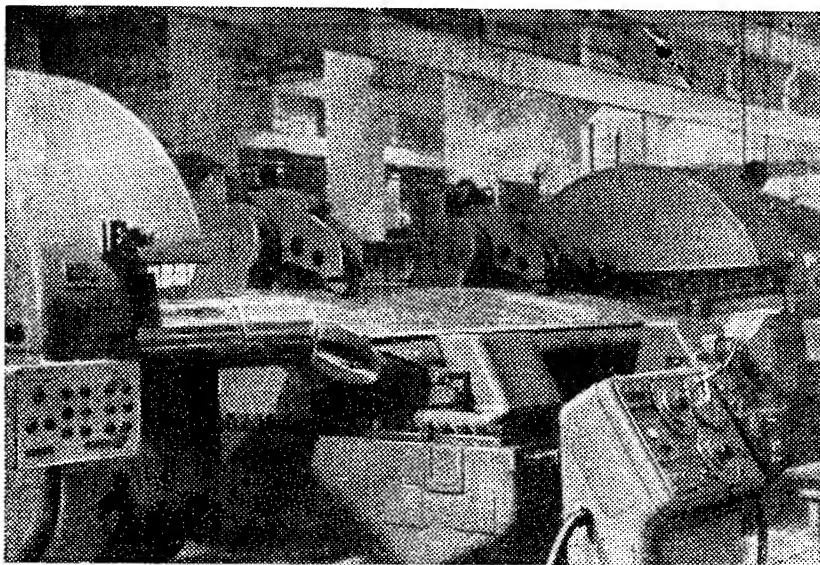


Рис. 17. Станок для обработки цапф направляющих лопаток.

которых вращаются инструменты, а тяжелые и громоздкие обрабатываемые заготовки остаются неподвижными, что важно при применении скоростного резания.

Новая технология гидротурбостроения с использованием специализированного оборудования позволила повысить производительность труда на тех же производственных площадях.

В качестве примера можно привести станок для обработки цапф направляющих лопаток.

В процессе обработки на этом станке лопатки направляющего аппарата остаются неподвижными. Выверка цапф лоп

ток относительно шпинделя, обрабатывающего одновременно обе цапфы и торцевые плоскости пера лопатки, производится на специальном приспособлении. Раньше лопатки обрабатывались на универсальном токарно-центровом станке. Из-за сложной конфигурации лопаток их невозможно было полностью уравновесить, и поэтому цапфы получались овальными.

С целью уменьшения влияния неуравновешенности обработка производилась на малых оборотах, т. е. при низком режиме резания. Однако и в этом случае геометрическая форма цапф имела значительные погрешности; кроме того, производительность при обработке была очень низка.

Обработка на специальном станке позволила повысить производительность и улучшить качество изделий. На рис. 17 показана фотография этого специализированного станка.

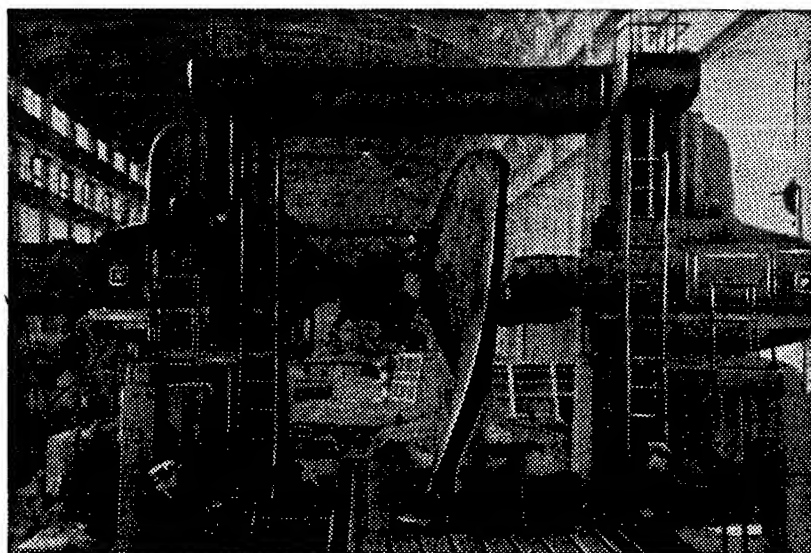


Рис. 18. Станок для обработки лопастей.

Другим примером может служить обработка лопасти по профилю. Электрокопировальный станок (рис. 18) может обрабатывать лопасти весом до 20 т одновременно с двух сторон. Управление фрезами осуществляет электромагнитная следящая система через сложную кинематическую цепь; импульсы система получает от специального копира, представляющего собой лопасть в одну пятую натуральной величины.

Раньше поверхность лопастей обрабатывалась вручную с помощью пневматических зубил.

Кроме этих станков, были созданы специальные станки для обработки фланца лопасти рабочего колеса, окон под цапфы

лопасти во втулке рабочего колеса, стыковых поверхностей сегментов кольцевых деталей, для шлифования лопастей колеса и направляющих лопаток, для растачивания отверстий во фланце валов.

Введение в строй специального оборудования приводит к коренным изменениям технологического процесса производства гидротурбин, механизмирует основные наиболее трудоемкие процессы обработки деталей и явится новым этапом в развитии отечественного гидротурбостроения.

Сравнение отечественных гидротурбин с машинами иностранных фирм

Отечественное гидротурбостроение добилось больших успехов в создании радиальноосевых турбин (для Днепрогэса) и крупнейших поворотнлопастных гидротурбин.

Турбины, установленные на Угличской, Щербаковской и Горьковской ГЭС и имеющие диаметр рабочего колеса 9 м, являются крупнейшими в мире. Поворотные гидротурбины такого размера не установлены ни на одной иностранной гидроэлектростанции.

Еще более крупные турбины созданы у нас для Куйбышевской ГЭС. Они имеют диаметр колеса 9,3 м и развивают максимальную мощность 126 тыс. кВт. За рубежом максимальная мощность поворотнлопастных турбин составляет 82 тыс. кВт (такие турбины установлены в США на гидроэлектростанции Макнари Дам); максимальный размер рабочего колеса, равный 8 м, имеют турбины шведской гидроэлектростанции Варьен.

По радиальноосевым турбинам наиболее мощные машины были созданы Ленинградским металлическим заводом для Усть-Каменогорской ГЭС. Мощность такой турбины равна 85 тыс. кВт. За границей наибольшие турбины такого типа установлены на гидростанции Грэнд-Кули (США) — мощность одной турбины равна 120 тыс. кВт.

Наряду с достижениями в создании крупнейших в мире поворотнлопастных турбин у нас имеется некоторое отставание в продвижении экономичных поворотнлопастных турбин на более высокие напоры. Такие турбины у нас пока применяются лишь для напоров 35 м, а за рубежом (например, в Чехословакии на гидроэлектростанции Слапи) установлены поворотнлопастные турбины для напора 56 м. Для радиальноосевых турбин наиболее высокий напор, для которого у нас создавались турбины, равен 300 м; за границей же имеются радиальноосевые турбины для напоров 450 м. В качестве примера можно указать гидростанцию Фионей, где установлены турбины (швейцарской фирмы Эшер-Висс) мощностью 46 400 кВт на напор 455 м.

Совсем мало у нас производилось турбин ковшевого типа на еще большие напоры. За границей же имеется много турбин ковшевого типа.

Указанное отставание гидротурбостроения по применению турбин различных типов на высокие напоры объясняется тем, что у нас в стране строились главным образом гидроэлектростанции для небольших и средних напоров. Поэтому перед промышленностью не ставилась задача создания турбин на более высокие напоры.

По основным технико-экономическим показателям гидротурбины, созданные в нашей стране, не уступают, а в отдельных случаях превосходят иностранные образцы.

Вот некоторые примеры сравнения отечественных и зарубежных турбин.

На Днепрогэсе турбины фирмы Ньюпорт-Ньюс имеют наибольший коэффициент полезного действия — 92,5%; удельный вес этих турбин составляет 6,2 кг/квт. Турбины же Днепрогэса, изготовленные на ЛМЗ, имеют наибольший кпд 93,3%, т. е. на 0,8% больше, и удельный вес их равен 5,8 кг/квт.

Изготовленные Ленинградским металлическим заводом гидротурбины для Гюмушской ГЭС на напор 300 м имели удельный вес 4,3 кг/квт, аналогичные по параметрам гидротурбины Нантахала (США) имеют удельный вес 4,84 кг/квт.

Для поворотнолопастных гидротурбин наибольший кпд был у нас получен для турбин Ивановской ГЭС — 93,7%, для Куйбышевской ГЭС Ленинградским металлическим заводом гарантирован максимальный кпд — 94%. У турбин зарубежных фирм кпд равен 93—93,5%.

Наибольшее значение кпд для радиальноосевых турбин было достигнуто за границей на гидростанции Шипшоу II (Канада) — 94,5%.

Задачи гидротурбостроения в шестой пятилетке

Директивами XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР предусмотрено дальнейшее, еще более быстрое увеличение выработки электроэнергии. Среди целого комплекса мероприятий, выполнение которых должно обеспечить развитие электрификации нашей страны, большое внимание уделяется гидроэнергетике. В шестой пятилетке предусмотрено строительство большого числа гидроэлектростанций. К 1960 году мощность всех электростанций у нас в стране возрастет в 2,2 раза, а мощность гидроэлектростанций — в 2,7 раза.

В шестой пятилетке начнется непосредственное использование энергии наиболее эффективных рек в мире: Ангары, Енисея и других. Достаточно сказать, что на Ангаре может

быть сооружен каскад гидроэлектростанций общей мощностью более 10 млн. *квт* с выработкой более 70 млрд. *квт-ч*. Еще большее количество гидроэлектростанций может быть построено на Енисее с общей мощностью 20 млн. *квт* и выработкой 130 млрд. *квт-ч*. Для сопоставления укажем, что крупнейшая гидроэлектростанция, сооружаемая на Волге, — Куйбышевская ГЭС, будет давать примерно 10 млрд. *квт-ч* электроэнергии в год.

В шестой пятилетке будет завершено строительство большого количества гидроэлектростанций: Куйбышевской, Сталинградской, Воткинской, Горьковской, Новосибирской, Каховской и др. Кроме того, будут строиться такие ГЭС, как Кременчугская и Днепродзержинская на Днепре, Бухтарминская на Иртыше, Каунасская на Немане, Саратовская на Волге, Нижне-Камская на Каме, Каменская на Оби и другие.

Все эти гидроэлектростанции будут оборудованы турбинами, изготовленными на отечественных заводах.

Какие же задачи придется решать при создании турбин для строящихся станций? Какие турбины придется изготавливать нашим энергомашиностроителям?

Большинство строящихся гидроэлектростанций будет использовать энергию рек с небольшими напорами. Для таких ГЭС потребуются турбины с поворотными лопастями с диаметром рабочего колеса 8—10 м, мощностью до 120 тыс. *квт*. По своей конструкции такие турбины будут похожи на турбины Куйбышевской ГЭС.

В связи с тем, что турбины с поворотными лопастями имеют высокий коэффициент полезного действия при разных режимах работы, на Ленинградском металлическом заводе будут проводиться работы по созданию турбин такого типа на более высокие напоры, в частности на 50—70 м.

На Ленинградском металлическом заводе уже создана модель такой турбины с 8—10 поворотными лопастями. Вследствие большого количества лопастей увеличивается их общая поверхность, а это ограничивает возможность возникновения кавитации. Поэтому будет возможна установка таких турбин на более высокие напоры.

Много гидроэлектростанций с высоким напором будет построено в шестой пятилетке. Для них потребуются турбины радиальноосевого типа, аналогичные по конструкции описанным турбинам Днепровской и Гюмшской ГЭС. При создании таких турбин будут внесены усовершенствования, учитывающие опыт эксплуатации и достижения техники гидротурбостроения.

Для строящейся Дарьяльской ГЭС на Тереке Ленинградским металлическим заводом будут созданы мощные ковше-

вые гидротурбины на напор в 600 м. Такие машины еще не создавались в нашей стране. Эти турбины отличаются особым подводом воды к рабочему колесу, на котором насажены ковши вместо лопастей. В области производства таких турбин наша промышленность пока отстает от иностранной техники.

При строительстве гидроэлектростанций большое влияние на размеры подводной части сооружения оказывает проточная часть машины; от ее размеров зависит объем строительных работ. Поэтому уменьшение габаритов проточной части турбины является весьма актуальной задачей, над решением которой будут трудиться наши ученые и инженеры в шестой пятилетке. В частности, должны проводиться работы по созданию отсасывающих труб малых заглублений. Будут также вестись работы и по созданию новых машин: прямооточных и полупрямоточных гидроагрегатов с горизонтальным валом. Такие машины могут располагаться непосредственно в плотине. Их проточная часть более проста, подвод и отвод воды у них прямой, без изгибов. Это упрощает строительство гидроэлектростанции.

Ленинградским металлическим заводом уже созданы опытные прямооточные гидроагрегаты, которые установлены на Ортачальской ГЭС. Сейчас проводится их эксплуатационная наладка.

На ЛМЗ изготавливается также опытная полупрямоточная турбина мощностью в 20 тыс. кВт для установки на Камской ГЭС.

Особенно сложная и важная работа предстоит нашим гидротурбостроителям в шестой пятилетке в связи с созданием гидротурбин для Братской ГЭС на Ангаре. Братская ГЭС будет иметь мощность 3,2 млн. кВт. Она будет оборудована радиальноосевыми турбинами мощностью по 200 тыс. кВт в одном агрегате. Турбины будут работать при напоре 100 м. Радиальноосевые турбины такой мощности еще никогда не создавались. Для сопоставления можно указать, что турбины Братской ГЭС будут иметь почти такие же габариты, что и турбины Днепрогэса, но превзойдут их по мощности в 2,5 раза.

При проектировании этих турбин возникают сложные технические проблемы. В первую очередь это вопросы, относящиеся к созданию важнейшего узла машины — рабочего колеса.

Рабочее колесо такой турбины будет представлять собой деталь с верхним и нижним ободом, между которыми расположены 14—15 лопаток сложной пространственной формы (эскиз колеса показан на рис. 19). Наружный диаметр колеса будет равен 6,5 м, высота 3 м, вес колеса составит около 120 т. Эта деталь очень сложна как по своей форме, так и по

своему напряженному состоянию, ибо на колесо будут действовать огромные силы. Однако по условиям транспортировки колесо нужно делать разъемным. Очень сложным является

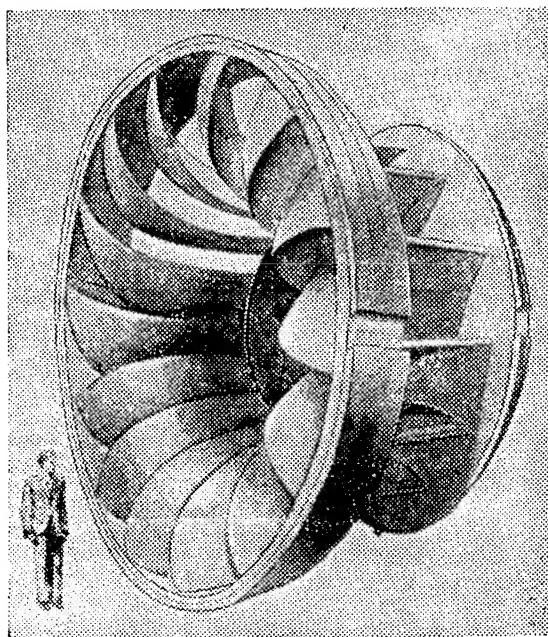


Рис. 19. Эскиз колеса турбины Братской ГЭС.

вопрос соединения его половин либо сваркой, либо с помощью бандажей; при этом следует учесть, что на рабочее колесо будет действовать огромная центробежная сила, достигающая до 6 тыс. т. Трудность в создании такого рабочего колеса будет связана также и с тем, что конфигурация колеса должна отвечать требованиям наилучшей обтекаемости и наиболее эффективного восприятия энергии потока, протекающего через колесо.

В настоящее время ведутся расчетно-исследовательские работы для определения формы колеса и наиболее рационального способа его изготовления с помощью сварки.

Сложные технические задачи предстоит решать в связи с созданием вала турбины. Наибольший диаметр вала по фланцу будет 2,2 м. Отковать заготовку для такого вала очень трудно, поэтому в настоящее время ведутся работы по созданию сварных конструкций вала.

Для того чтобы создать наиболее надежную конструкцию турбин Братской ГЭС, проводятся большие исследовательские работы на моделях в лаборатории. Кроме того, будут вестись исследования в естественных условиях на турбинах действующих гидроэлектростанций. В частности, уже проведены экспериментальные работы по определению напряжения в деталях гидротурбин (колеса вала, крышки турбины) на Днепровской ГЭС. Такие же исследования намечено провести на турбинах Нивской ГЭС.

Работы, которые проводятся Ленинградским металлическим заводом совместно с научными организациями нашей страны, предусматривают исследования в области проточной части турбины, исследования натурных турбин по вопросам прочности, проведение опытных работ по технологии изготовления деталей, по вопросу регулирования больших мощностей при длинных линиях передачи.

Еще более сложные технические задачи предстоит решать гидротурбостроителям при создании турбин радиальноосевого типа мощностью до 300 тыс. кВт (в одном агрегате) для Красноярской ГЭС на Енисее, строительство которой начнется в текущей пятилетке.

Успехи отечественной науки, внедрение ее достижений в практику при тесном содружестве работников науки, техники и производства будут способствовать дальнейшему техническому прогрессу и решению сложных задач, которые стоят перед отечественным гидротурбостроением в шестой пятилетке.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Устройство гидротурбин	3
Гидротурбостроение в СССР в довоенные годы	9
Турбины для Днепрогэса	11
Производство гидротурбин в послевоенные годы	14
Турбины Куйбышевской ГЭС	21
Сравнение отечественных гидротурбин с машинами иностранных фирм	42
Задачи гидротурбостроения в шестой пятилетке	43

★ К ЧИТАТЕЛЯМ ★

Издательство «Знание» Всесоюзного общества
по распространению политических и научных
знаний просит прислать отзывы об этой брошюре
по адресу: Москва, Новая площадь, д. 3/4.

★

Автор
Николай Николаевич Ковалев.

Редактор С. Е. Кипнис.
Техн. редактор Г. В. Фурман.
Корректор Г. М. Бауэр

А 11807 Подписано к печ. 3/IX-1956 г. Тираж 60.000 экз. Изд. № 167.
Бумага 60×92¹/₁₆ 1,5 бум. л.=3 п. л. Учетно-изд. 2,85 л. Заказ № 829.

Типография Связьиздата. Москва, центр, ул. Кирова, 40 Зак. тип. 610

60 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЗАЙМЫ
способствуют дальнейшему развитию
народного хозяйства СССР

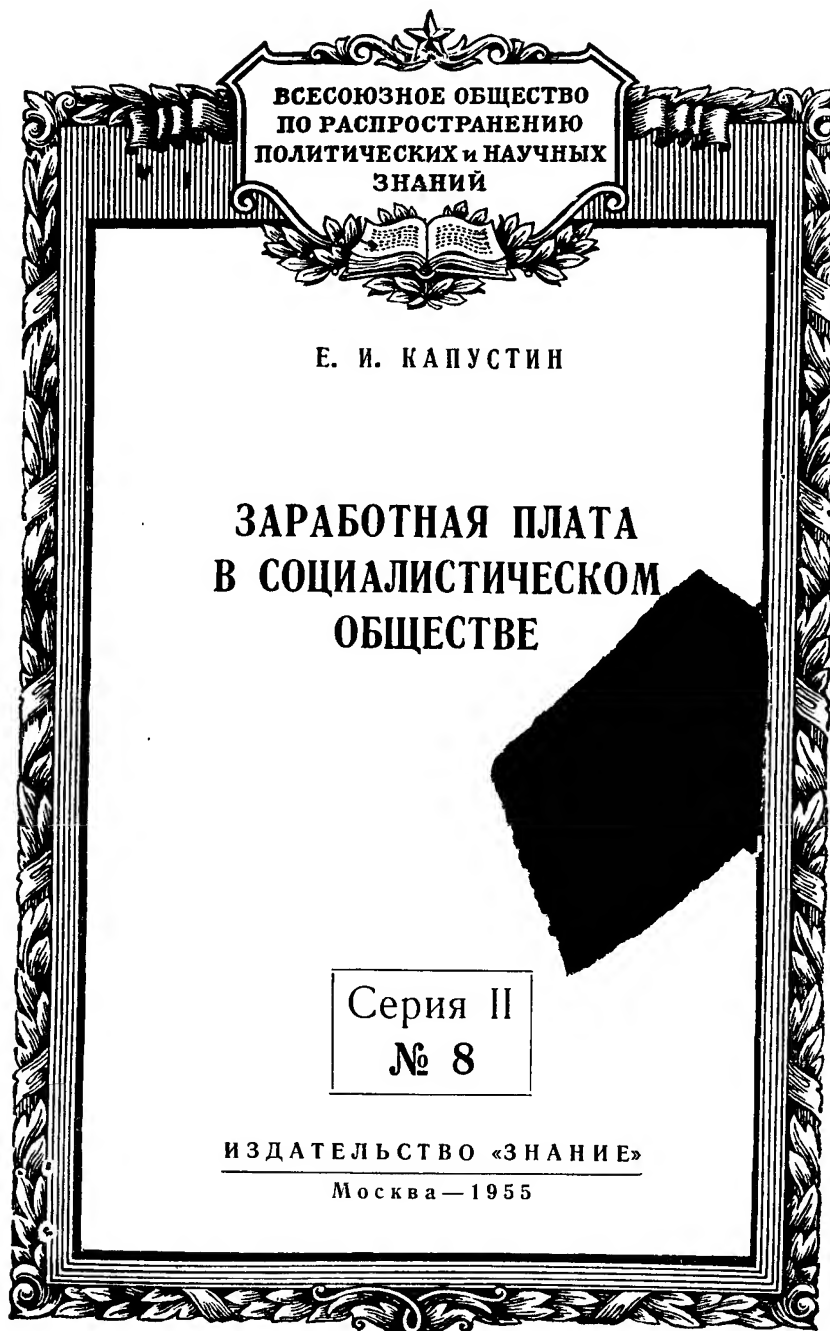
**ПРИБРЕТАЙТЕ
ОБЛИГАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО**

3% внутреннего выигрышного займа!

По займу ежегодно проводится шесть основных тиражей — 30 января, 30 марта, 30 мая, 30 июля, 30 сентября и 30 ноября и один дополнительный тираж выигрышей — 30 сентября.

В основных тиражах разыгрываются выигрыши в размере 50 000, 25 000, 10 000, 5 000, 1 000 и 400 рублей, а в дополнительном тираже, кроме того, выигрыш 100 000 рублей.

**ОБЛИГАЦИИ ЗАЙМА ПРОДАЮТСЯ И
ПОКУПАЮТСЯ СБЕРЕГАТЕЛЬНЫМИ КАССАМИ**



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Кандидат экономических наук
Е. И. КАПУСТИН

ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА
В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ
ОБЩЕСТВЕ

Стенограмма лекции, прочитанной
в Центральном лектории Общества в Москве

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва



1955

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Сущность заработной платы при социализме	3
Формы заработной платы	19
Тарифная система и нормирование труда	29

Сущность заработной платы при социализме

Коммунистическая партия и Советское правительство неизменно, на всех этапах социалистического строительства в нашей стране обеспечивают крутой подъем народного хозяйства на основе преимущественного развития тяжелой промышленности. Преимущественное развитие тяжелой промышленности позволит и в дальнейшем двигать вперед все отрасли народного хозяйства, в том числе сельское хозяйство, а также пищевую и легкую промышленность, еще больше укреплять несокрушимую обороноспособность страны. Всемерное развитие тяжелой промышленности является необходимым условием оснащения социалистического производства новейшей техникой, условием непрерывного роста производительности общественного труда. Только на этой основе может быть обеспечено максимальное удовлетворение постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества, что является целью социалистического производства.

Вся деятельность Коммунистической партии и Советского правительства подчинена благородной задаче всемерного улучшения жизни трудящихся — рабочих, колхозного крестьянства, интеллигенции. Обеспечение на каждом данном этапе развития общественного производства максимального удовлетворения материальных и культурных потребностей огромной части населения страны осуществляется прежде всего в форме заработной платы. Численность рабочих и служащих приближается в Советском Союзе к 50 миллионам. К этому следует добавить десятки миллионов членов их семей. Рост благосостояния рабочих и служащих выражается главным образом в виде возрастающей реальной заработной платы.

В то же время заработная плата позволяет в наиболее полной мере осуществлять принцип материальной заинтересованности рабочих и служащих в результатах своего труда. Заработная плата при социализме обеспечивает наиболее полное сочетание личных и общественных интересов трудящихся, ту их подлинную материальную заинтересованность в развитии производства, которая возникает только там, где трудящийся работает на себя, а не на эксплуататора. «Впервые после столетий труда на чужих, подневольной работы на эксплуататоров яв-

ляется возможность *работы на себя*, и притом работы, опирающейся на все завоевания новейшей техники и культуры»¹, — писал В. И. Ленин о социализме.

Только отвечающая требованиям основного экономического закона социализма и закона распределения по труду заработная плата дает возможность материально заинтересовать трудящихся в повышении своей квалификации, в наиболее полном и рациональном использовании техники и рабочего времени, укреплении социалистической дисциплины труда, в развитии социалистического соревнования. Тем самым стимулируется повышение производительности общественного труда, развитие всего общественного производства, без чего невозможно обеспечить постоянный рост материального и культурного уровня жизни трудящихся.

Поэтому Коммунистическая партия и Советское правительство придают важное значение правильной организации заработной платы, все более полному приближению ее к требованиям основного экономического закона социализма и закона распределения по труду. Соблюдение этих требований, правильное построение заработной платы определяются прежде всего необходимостью обеспечения более быстрого роста производительности труда по сравнению с ростом заработной платы. Без этого нельзя обеспечить систематическое снижение себестоимости продукции социалистических предприятий, а значит нельзя ни снижать цены на товары в государственной и кооперативной торговле, на чем зиждется рост реальной заработной платы, ни добиваться постоянного роста социалистических накоплений.

Сущность заработной платы при социализме принципиально отличается от сущности заработной платы в капиталистическом обществе. Общественному характеру производства при социализме соответствует общественный характер присвоения его результатов, продуктов. Социалистический способ производства предопределяет принципиально иное, по сравнению с капитализмом, распределение создаваемых обществом материальных благ. Социалистический способ производства определяет и социалистический способ распределения продуктов.

Раз на основе общественной собственности на средства производства уничтожена эксплуатация человека человеком, значит в социалистическом обществе нет деления труда и создаваемого в процессе труда продукта на необходимый и прибавочный. Весь труд и его продукт являются при социализме необходимыми. Как та часть продукта, которая направляется социалистическим обществом на удовлетворение личных материальных и духовных потребностей трудящегося, так и та, которая направляется на удовлетворение потребностей всего обще-

¹ В. И. Ленин. Соч., т. 26, стр. 368. Изд. 4-е.

ства, равно необходимы для каждого труженика социалистического общества.

Та часть продукта, которая направляется на удовлетворение общих потребностей всего социалистического общества, используется для обеспечения дальнейшего развития народного хозяйства, для организации системы образования, здравоохранения, социального обеспечения, развития науки и культуры, для содержания необходимого аппарата управления, для укрепления обороны страны. Все это жизненно необходимо для каждого члена социалистического общества, без этого нельзя было бы обеспечить непрерывный рост общественного производства, развитие науки и культуры, то есть нельзя было бы всемерно повышать удовлетворение материальных и духовных потребностей трудящихся.

Продукт для себя, создаваемый работниками производственной сферы, а также часть продукта для общества, поступающая в индивидуальное потребление тех, кто занят в производственной сфере, образуют в результате распределения и перераспределения национального дохода фонд индивидуального потребления трудящихся. Распределение этого фонда осуществляется при социализме, как известно, в соответствии с требованиями экономического закона распределения по труду. Основным требованием этого закона социализма является распределение предметов потребления между трудящимися в соответствии с количеством и качеством их труда.

Объективная необходимость распределения фонда индивидуального потребления по труду определяется самой сущностью социалистического способа производства, ликвидацией при социализме эксплуатации человека человеком и требованием создания материальной заинтересованности людей в результатах своего труда. При социализме, то есть на низшей фазе коммунистического общества, уровень развития общественного производства еще недостаточен для распределения предметов потребления по потребностям. Для этого еще нет ни избытка продуктов, ни необходимого для распределения по потребностям отношения к труду со стороны всех членов общества.

Отношение людей к труду при социализме принципиально иное, чем при капитализме. Труд при социализме является не подневольным трудом на эксплуататора, а трудом на себя и на свое социалистическое общество. Он приобрел творческий, свободный характер, стал важнейшим общественным делом, делом чести каждого гражданина социалистического общества. При социализме осуществлена всеобщая обязательность труда и обеспечено всеобщее право на труд. Поэтому при социализме возникают новые, высшие общественные стимулы к труду. Величайшие успехи в воспитании нового, социалистического отношения людей к своему труду ярко проявляются в широком размахе социалистического соревнования.

Труд в социалистическом обществе приближается к коммунистическому характеру труда, который будет ему присущ на высшей фазе — при коммунизме. Труд при социализме в глазах всех членов общества еще не стал первой жизненной потребностью. Он еще не является для всех трудящихся «потребностью здорового организма», как писал о коммунистическом труде В. И. Ленин, а служит прежде всего и главным образом средством обеспечения жизни. При социализме еще нет такого положения, «когда бесплатная работа на общую пользу становится всеобщим явлением». Социализм, как указывал В. И. Ленин, предполагает «...общественный труд при строжайшем учете, контроле и надзоре со стороны организованного авангарда, передовой части трудящихся; причем должны определяться и мера труда, и его вознаграждение»¹.

Поэтому при социализме должна быть обеспечена материальная заинтересованность каждого трудящегося в повышении производительности своего труда, в результатах производства: большее количество труда, лучшее его качество должны выше вознаграждаться. Труд более высокой квалификации, в наиболее важных для общества отраслях народного хозяйства и предприятиях, в более тяжелых условиях должен стимулироваться более высокой оплатой. Необходимость сочетания общественных интересов трудящихся с их личными интересами, при определяющем значении общественных интересов, требует личной материальной заинтересованности каждого трудящегося в том, чтобы трудиться больше и лучше.

В. И. Ленин еще на основе обобщения первых практических шагов Советской власти в организации труда и заработной платы указывал, что строить всякую крупную отрасль народного хозяйства необходимо, опираясь на личную материальную заинтересованность, которая поднимает производство.

В. И. Ленин призывал строить социализм и коммунизм на основе наиболее полного сочетания факторов личной материальной заинтересованности и общественных, моральных факторов, рожденных новыми производственными отношениями, отсутствием эксплуатации, работой на себя и свое общество. Строить новое общество нужно «не на энтузиазме непосредственно, а при помощи энтузиазма, рожденного великой революцией, на личном интересе, на личной заинтересованности, на хозяйственном расчете...»².

В борьбе с врагами партии, проповедовавшими мелкобуржуазную уравниловку в распределении предметов потребления, В. И. Ленин дал классическое определение необходимости сочетания ударности в производстве с материальной заинтересованностью трудящихся: «Ударность есть предпочтение, а пред-

¹ В. И. Ленин. Соч., т. 30, стр. 260.

² В. И. Ленин. Соч., т. 33, стр. 36.

почтение без потребления ничто. Если меня так будут предпочитать, что я буду получать восьмушку хлеба, то благодарю покорно за такое предпочтение. Предпочтение в ударности есть предпочтение и в потреблении. Без этого ударность — мечта-ние, облачко, а мы, все-таки, материалисты»¹. В. И. Ленин требовал строжайшего контроля со стороны общества и со стороны государства над мерой труда и мерой потребления.

Классики марксизма-ленинизма показали, что уравниловка в распределении является антинаучным, мелкобуржуазным представлением о социализме, как о царстве всеобщего равенства, чисто потребительским воззрением на социалистическое общество. Социализм строится не на беспочвенной уравнилельности, а на непрерывном росте материального и культурного уровня жизни трудящихся путем постоянного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники. Основной экономический закон социализма требует непрерывного совершенствования и развития производства для обеспечения роста материального благосостояния общества, а уравнилельное распределение не заинтересовывает трудящихся в повышении производительности труда, в развитии общественного производства.

Под равенством марксизм понимает лишь общественное равенство, равенство всех людей в их отношении к средствам производства. Такое действительное равенство и обеспечивается социалистическим способом производства. Равенство при социализме заключается в равном отношении всех членов общества к средствам производства, находящимся в общественной собственности, в отсутствии эксплуатации, в равной обязанности всех трудиться и в равном праве всех получать долю общественного продукта по труду, его количеству и качеству.

Коммунистическая партия полностью разгромила враждебные попытки протащить уравниловку в оплате труда и отстояла необходимость последовательного осуществления распределения предметов потребления по количеству и качеству труда. Еще в 1921 году, определяя очередные задачи в связи с восстановлением хозяйства страны, XI Всероссийская конференция нашей партии указывала: «Непосредственная заинтересованность рабочего в производстве и в повышении производительности труда должна быть положена в основу тарифной политики и политики снабжения рабочих...»

Недостаточный учет объективной необходимости осуществления распределения фонда индивидуального потребления по труду ведет к созданию серьезных препятствий в развитии общественного производства, тормозит повышение производительности труда и квалификации трудящихся, приводит к созданию текучести рабочей силы.

¹ В. И. Ленин. Соч., т. 32, стр. 10.

Такое положение создалось у нас, например, в начале тридцатых годов в результате неправильной организации заработной платы, неправильной тарифной системы, в результате «левацкой» уравниловки в области заработной платы. В условиях новой обстановки и новых задач хозяйственного строительства И. В. Сталин выдвинул тогда неотложную задачу ликвидации уравниловки. Он прямо говорил, что тот, кто строит теперь тарифную систему на «принципах» уравниловки, тот рвет с марксизмом, рвет с ленинизмом; «...надо отменить уравниловку и разбить старую тарифную систему,— указывал И. В. Сталин.— Чтобы уничтожить это зло, надо организовать такую систему тарифов, которая учитывала бы разницу между трудом квалифицированным и трудом неквалифицированным, между трудом тяжёлым и трудом лёгким»¹.

Такова объективная необходимость, определяемая экономическими законами развития социалистического общества. Основной экономический закон дает цель социалистического производства — обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей трудящихся. Для достижения этой цели основной экономический закон социализма требует непрерывного совершенствования и роста производства, что невозможно без создания материальной заинтересованности трудящихся в своем труде, без материального стимулирования труда, обеспечиваемого опять-таки распределением по труду.

При правильном осуществлении требований экономического закона распределения по труду не только обеспечивается материальная заинтересованность трудящихся в росте производительности труда, в повышении своей производственной квалификации, в широком участии в социалистическом соревновании, в уплотнении рабочего времени, ликвидации простоев оборудования, устранении брака, в стремлении повысить качество своей работы. Правильная организация распределения по труду, с учетом требований основного экономического закона и закона планомерного, пропорционального развития народного хозяйства, является также важным условием привлечения рабочей силы в ведущие отрасли народного хозяйства, в те районы страны, развитие которых особенно необходимо, на те участки производства, где труд более сложен и тяжел. Распределение по труду предопределяет преимущественное материальное поощрение работников этих отраслей, предприятий и районов.

Исходя из требований основного экономического закона социализма, учитывая конкретные внутренние и внешние условия, достигнутый уровень в развитии общественного производства, социалистическое государство определяет тот фонд, который направляется в распределение среди трудящихся в соответствии с количеством и качеством их труда. Таким образом,

¹ И. В. Сталин. Соч., т. 13, стр. 57.

закон распределения по труду сознательно и планомерно используется социалистическим государством в его хозяйственной политике в интересах обеспечения неуклонного роста производительности труда и на этой основе повышения материального и культурного уровня жизни трудящихся.

Закон распределения по труду осуществляется в двух основных объективно необходимых формах: в форме заработной платы рабочих и служащих — в государственном секторе хозяйства и в форме распределения по трудодням — в кооперативно-колхозном секторе. Объективная необходимость двух форм осуществления закона распределения по труду вытекает из двух форм социалистической собственности. Кооперативно-колхозная форма общественной собственности требует осуществления распределения по труду в сельскохозяйственных артелях не в форме заработной платы, определяемой и гарантируемой государством, а в форме распределения по трудодням. Трудодень является мерой затрат труда колхозников в общественном хозяйстве колхоза, определяющей вместе с тем долю каждого колхозника в колхозных доходах.

Наличием двух форм социалистической собственности в нашем обществе определяются и специфические условия оплаты труда в государственных машинно-тракторных станциях. Рабочие тракторных бригад базируют свой труд на общенародных средствах производства и получают основную плату за этот труд в той же форме, что и промышленные рабочие — в форме заработной платы. Но они работают вместе с колхозниками, их трудом создается значительная часть колхозной продукции. Соответственно в период полевых работ плата им исчисляется по выполненным нормам и расценкам в трудоднях.

Через машинно-тракторные станции государство выплачивает постоянным и сезонным рабочим тракторных бригад гарантийный минимум. В тех же случаях, когда фактическая выдача зерна на трудодни в колхозе превышает размер гарантийного минимума, колхоз выдает постоянным и сезонным рабочим тракторных бригад разницу между фактической выдачей зерна на трудодень и гарантийным минимумом. Другие продукты, распределяемые по трудодням, колхоз выдает рабочим тракторных бригад наравне со всеми колхозниками. Такие формы оплаты труда рабочих машинно-тракторных станций соответствуют требованиям закона распределения по труду и учитывают особенности работы этих государственных предприятий.

* * *

Заработная плата при социализме является выраженной преимущественно в денежной форме частью фонда индивидуального потребления, выделяемого социалистическим обществом из всего национального дохода, которая направляется

государством на удовлетворение личных потребностей рабочих и служащих в соответствии с количеством и качеством их труда. Таким образом, принципиально отличаясь от заработной платы при капитализме, заработная плата при социализме сохраняет лишь старую форму, которая наполнилась новым, принципиально иным содержанием.

При капитализме заработная плата выражает капиталистические производственные отношения, отношения эксплуатации и угнетения трудящихся классом собственников средств производства — буржуазией. Она является превращенной формой стоимости особого товара — рабочей силы. Рабочая сила, то есть совокупность физических и духовных способностей, которыми располагает человек и которые он пускает в ход в процессе производства материальных благ, является при капиталистическом способе производства товаром. Рабочий, лишенный средств производства, а отсюда и средств потребления, вынужден продавать свою способность к труду — рабочую силу. Рабочая сила при капитализме соединяется со средствами производства на основе ее купли-продажи.

Капиталист, купив рабочую силу, производительно потребляет этот товар, заставляя рабочего осуществлять процесс труда, и присваивает продукт, произведенный трудом рабочего. Он уступает рабочему в виде заработной платы лишь часть произведенного рабочим продукта. Поэтому труд рабочего и его продукт делится при капитализме на необходимый и прибавочный. Стоимость прибавочного продукта — прибавочная стоимость, создаваемая трудом рабочего, безвозмездно присваивается собственником средств производства — капиталистом — и является источником капиталистических прибылей.

Заработная плата при капитализме не создает и не может создать действительной материальной заинтересованности рабочего в своем труде, так как результат этого труда присваивается капиталистом. Чем больше рабочий трудится на капиталиста, чем выше производительность его труда, тем ниже, в конечном счете, падает уровень его заработной платы, а степень эксплуатации возрастает. Открыв всеобщий закон капиталистического накопления, К. Маркс глубоко научно доказал это важнейшее положение. В заработной плате при капитализме с особой силой выступают классовые противоречия, раздирающие капиталистическое общество: стремление капиталистов всеми мерами понизить заработную плату и борьба рабочего класса за ее повышение.

Поскольку заработная плата при капитализме является выраженной в денежной форме стоимостью товара — рабочей силы, значит она подчинена действию закона стоимости рабочей силы. Вместе с изменением стоимости товара — рабочей силы изменяется и заработная плата. Рост производительности общественного труда и снижение, вместе с этим, стоимости

предметов потребления обуславливают снижение стоимости и рабочей силы, а поэтому и понижение денежной заработной платы. В отличие от цены других товаров цена рабочей силы не колеблется вокруг ее стоимости, а отклоняется от нее лишь вниз, не поднимаясь выше стоимости рабочей силы, определяемой стоимостью средств существования рабочего и его семьи.

Постоянное отклонение заработной платы вниз от стоимости рабочей силы определяется столь же постоянным превышением предложения этого товара над его спросом, наличием огромной резервной армии труда, оказывающей непрерывное давление на рабочих, занятых в процессе производства и вынужденных соглашаться на пониженную заработную плату. Это объясняется также ростом интенсификации труда, удлинением рабочего дня без соответствующего возрастания заработной платы, усиленной эксплуатацией женского и детского труда и другими факторами. «...Общая тенденция капиталистического производства,— писал К. Маркс,— ведет не к повышению среднего уровня заработной платы, а к понижению его...»¹.

Особенно быстро ухудшается положение рабочего класса капиталистических стран в условиях действия основного экономического закона современного капитализма, то есть на монополистической стадии развития капитализма. В эпоху империализма монополии обеспечивают получение максимальных прибылей, прежде всего путем огромного усиления эксплуатации рабочего класса, его разорения и обнищания. Это находит свое выражение в чудовищной интенсификации труда на капиталистических предприятиях, в росте безработицы, введении неполной рабочей недели и неполного рабочего дня, дискриминации в заработной плате по полу, возрасту, национальности. Рост эксплуатации рабочего класса проявляется прежде всего в падении реальной заработной платы, то есть заработной платы, выраженной в предметах потребления.

Процесс абсолютного и относительного обнищания трудящихся при капитализме особенно усиливается в условиях гонки вооружений и милитаризации экономики капиталистических стран. Рост налогового бремени и инфляция, как следствие милитаризации экономики, тяжелым бременем ложатся на плечи трудящихся. Доля трудящихся в национальном доходе неуклонно сокращается. Например, доля трудящихся в национальном доходе США составляла до второй мировой войны 54 процента, а в 1951 году — лишь 42 процента, в Англии до войны — 45, а в 1951 году — только 40 процентов. Во Франции доля заработной платы в национальном доходе составляла в довоенный период 45 процентов, а в 1952 году она упала до 30 процентов.

Нарастание экономического кризиса в капиталистических

¹ К. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные произведения в двух томах, т. I, стр. 406. Госполитиздат. 1952.

странах еще более ухудшает положение трудящихся. Во всех капиталистических странах растет армия безработных, сокращается номинальная заработная плата, то есть заработная плата в денежном выражении; в результате роста дороговизны все ниже падает реальное значение денежных доходов трудящихся. Особенно тяжелые условия существования являются уделом народов колониальных и зависимых стран, где чрезвычайно удлиняется рабочий день, заработная плата не обеспечивает самого низкого прожиточного минимума, широко распространена расовая дискриминация и другие формы угнетения трудящихся в интересах получения монополистами максимальных прибылей.

При социализме заработная плата выражает социалистические производственные отношения — отношения товарищеского сотрудничества и взаимопомощи свободных от эксплуатации тружеников социалистического общества. Тем самым обуславливается ликвидация деления труда и его продукта на необходимый и прибавочный. Точно так же рабочая сила при социализме не является товаром и заработная плата перестает быть денежной формой стоимости рабочей силы. Следовательно, заработная плата при социализме уже не подчиняется действию закона стоимости рабочей силы, не ограничивается минимальным уровнем стоимости средств существования рабочего и его семьи, который абсолютно необходим для воспроизводства рабочей силы.

В социалистическом обществе в заработной плате не допускается никакой дискриминации по полу, возрасту, национальности. Лишь при социализме установлено действительное равноправие женщины и запрещен труд детей. Любое нарушение утвержденного при социализме принципа — равному труду — равная оплата — карается Советским государством как тяжкое преступление.

По мере роста всего общественного производства растет национальный доход социалистического общества, а вместе с тем увеличивается и тот фонд, который поступает в личное потребление трудящихся через заработную плату. Чем выше уровень общественного производства, производительность труда, тем выше и заработная плата трудящихся.

Само по себе требование экономического закона распределения по труду непосредственно не связано со стоимостной формой измерения затрат труда и меры потребления. Однако осуществление закона распределения по труду в условиях товарного производства обязательно связано с денежной формой измерения труда и его продукта.

Необходимость осуществления распределения по труду в государственном секторе в форме заработной платы, то есть через посредство денег, определяется наличием при социализме товарного производства и обращения, тем, что предметы

потребления производятся и реализуются как товары. В этих условиях распределение фонда индивидуального потребления в масштабах всего общества не может осуществляться в натуральной форме.

На государственных предприятиях социалистического сельского хозяйства в силу специфических условий денежная форма оплаты труда сочетается с натуральной оплатой. Заработная плата рабочих машинно-тракторных станций делится на денежную и натуральную (в зерне) части. Комбайнеры, их помощники, трактористы и другие работники совхозов, занятые на уборке урожая, кроме денежной платы получают дополнительные премии зерном.

В целом же в социалистическом обществе, как указывалось, предметы потребления производятся и реализуются как товары, а вследствие этого и затраты труда в государственных предприятиях, и результаты этого труда учитываются при помощи денег. Распределение фонда индивидуального потребления осуществляется в государственном секторе вначале в стоимостной, денежной форме — в виде заработной платы, а затем завершается с помощью советской торговли, при реализации денежной заработной платы — в предметах потребления. Заработная плата служит, таким образом, наиболее гибким средством распределения фонда индивидуального потребления и удовлетворения самых разнообразных потребностей трудящихся с помощью советской торговли.

С фондами заработной платы увязывается в нашей стране объем товарооборота и различных услуг. Величина фондов заработной платы и темпы ее роста зависят прежде всего от уровня развития общественного производства, от планируемого социалистическим государством распределения национального дохода на накопление и потребление и т. д. Заработная плата при социализме складывается не стихийно, а сознательно, в плановом порядке устанавливается государством. Исходя из достигнутого уровня развития общественного производства, требований основного экономического закона социализма и учета конкретных внутренних и внешних условий, Советское государство устанавливает на определенный период времени среднюю заработную плату и фонд заработной платы, то есть сумму денежных средств, направляемую для оплаты труда.

Фонд заработной платы распределяется между работниками государственных предприятий и учреждений. Государством устанавливается как общая сумма этого фонда по всему народному хозяйству, так и распределение его по отраслям народного хозяйства, министерствам, ведомствам и предприятиям, в соответствии с их потребностями в кадрах определенной квалификации, вытекающими из производственных планов. Государство определяет также уровень заработной платы для отдельных категорий рабочих и служащих.

Интересы всего социалистического общества и каждого работника в отдельности требуют, чтобы за равный труд выдавалась равная заработная плата, а различия в количестве и качестве труда точно отражались в дифференциации заработной платы. Дифференциация заработной платы при социализме осуществляется в зависимости от квалификации работников, сложности и тяжести труда, в зависимости от значения для развития всего народного хозяйства данной отрасли народного хозяйства, района страны.

Правильно организованная заработная плата обеспечивает при социализме более высокую оплату квалифицированного труда по сравнению с менее квалифицированным, так как при социализме требуется не только создание необходимых условий для повышения квалификации трудящихся, но и материальное поощрение их в этом. Более квалифицированный труд дает обществу больше материальных благ, и общество повышенной заработной платой материально стимулирует рост производственной квалификации трудящихся, а также компенсирует затраты на получение этой квалификации. Более высокую заработную плату получают и новаторы производства, добивающиеся более высокой производительности труда.

Советское государство материально поощряет работу в более тяжелых условиях, работу на более важных участках производства, по сравнению с менее важными. Зарботная плата подкрепляет материальными стимулами план воспроизводства квалифицированной рабочей силы и ее распределение по отраслям и районам страны. Учитывая первостепенное значение обеспечения постоянными кадрами важнейших отраслей народного хозяйства, прежде всего отраслей тяжелой промышленности, Советское государство устанавливает более высокую заработную плату именно в этих отраслях народного хозяйства. Более высокая заработная плата устанавливается для тех районов страны, которые по сравнению с центральными районами еще недостаточно освоены, где жизнь и работа сопряжены с большими трудностями, но экономическое развитие которых признано необходимым.

Коммунистическая партия и Советское правительство по мере накопления и обобщения опыта в организации заработной платы все более совершенствуют ее, приближая к наиболее полному отражению требований закона распределения по труду. Важную роль в этом играют профессиональные союзы. Профсоюзы, как это записано в их уставе, призваны активно участвовать в планировании и регулировании заработной платы рабочих и служащих, осуществляемом государственными органами. Они должны участвовать в разработке систем заработной платы, добиваться внедрения прогрессивных, технически обоснованных норм выработки, следить за правильным учетом труда и начислением заработной платы. От деятельности профсоюзов

в этой области во многом зависят рост производительности труда, соблюдение принципа материальной заинтересованности работника, рост его квалификации.

Повседневно занимаясь вопросами организации труда и заработной платы, технического нормирования труда, изучая причины невыполнения норм выработки и настойчиво добиваясь устранения недостатков, советские профсоюзы имеют возможность практически, оперативно руководить социалистическим соревнованием трудящихся. Важное значение при этом имеет правильное составление и действенный контроль за выполнением договоров коллективов предприятий с администрацией, куда вносятся предложения по улучшению организации труда и заработной платы, обязательства по повышению производительности труда, внедрению научно обоснованных норм выработки и т. д.

* *
*

Советское государство постоянно увеличивает фонд заработной платы по мере непрерывного роста общественного производства, умножения национального дохода, роста общей численности рабочих и служащих и повышения их квалификации.

Капитализм обуславливает постоянное падение заработной платы трудящихся. Преимущества социалистической системы хозяйства обеспечивают неуклонный рост заработной платы, определяемый высокими темпами роста национального дохода. Национальный доход нашей страны по сравнению с 1913 годом увеличился в 1940 году в 6,1 раза, а в 1953 году — в 13 раз, в 2 с лишним раза превысил довоенный уровень. В 1954 году по сравнению с 1953 годом он возрос еще на 11 процентов.

Преобладающая часть всего национального дохода страны, распределяемого и используемого для народного потребления и социалистического накопления, направляется на удовлетворение личных материальных и культурных потребностей трудящихся Советского Союза. Значит, каждый процент прироста национального дохода в большей своей части идет на повышение благосостояния трудящихся, в том числе на увеличение заработной платы.

В связи с ростом квалификации трудящихся, более широким применением сдельно-прогрессивной и премиальной систем заработной платы и прямым повышением заработной платы некоторых категорий рабочих и служащих по ряду отраслей народного хозяйства, происходит рост заработной платы в денежном выражении по всей стране. Так, средняя денежная заработная плата рабочих и служащих всей промышленности СССР в 1953 году составляла 219 процентов по отношению к предвоенному, 1940 году.

Однако подъем благосостояния рабочих и служащих нашей страны достигается не только за счет увеличения денежной заработной платы. Прежде всего и главным образом растет реальная заработная плата, то есть заработная плата, выраженная в предметах потребления, что имеет решающее значение в повышении материального и культурного уровня жизни трудящихся.

Во-первых, доходы наших рабочих и служащих не ограничиваются получаемой каждым из них индивидуальной заработной платой. К этой плате надо добавить еще примерно одну треть и более, получаемую трудящимися за счет фондов, отпускаемых государством и кооперативными предприятиями на социально-культурные нужды. Эти фонды расходуются на социальное страхование рабочих и служащих, на их социальное обеспечение, на развитие бесплатного здравоохранения, на образование, рост науки, культуры и т. д.

За период с 1940 года по 1953 год расходы государственного бюджета СССР на социально-культурные мероприятия возросли более чем в 3 раза. По государственному бюджету 1955 года на социально-культурные мероприятия направляется почти 147 миллиардов рублей, что более чем на 5 миллиардов рублей превышает эти расходы в 1954 году. Возрастают расходы по социальному страхованию, осуществляемому при социализме за счет государства, по социальному обеспечению и т. д. Например, только расходы по социальному страхованию увеличились по сравнению с 1940 годом в 3 с лишним раза и за четыре года текущей пятилетки поднялись до уровня, предусмотренного пятым пятилетним планом на конец 1955 года.

Коммунистическая партия и Советское правительство успешно решают задачу — сделать всех трудящихся образованными и культурными. Различными видами обучения охвачены в нашей стране десятки миллионов человек. Социалистическое государство содержит и непрерывно расширяет по всей стране сеть средних общеобразовательных школ, специальных училищ, школ и училищ трудовых резервов, техникумов, высших учебных заведений, разнообразных курсов и школ повышения квалификации работников промышленности, транспорта, машинно-тракторных станций, совхозов и т. д.

Далее, с ликвидацией безработицы семьи трудящихся нашей страны свободны от тяжелого бремени содержания безработных, армия которых в капиталистических странах непрерывно увеличивается, а содержание ее снижает реальную заработную плату всего рабочего класса. Около 25 процентов заработка поглощается из бюджета рабочей семьи в капиталистических странах квартирной платой, платой за отопление и освещение жилья. В СССР удельный вес платы за квартиру и другие коммунальные услуги составляет в среднем лишь 4 процента бюджета рабочей семьи, что также является существенным

условием повышения уровня реальной заработной платы. Социалистическое государство расходует огромные, неизменно возрастающие средства на новое жилищное строительство, на ремонт жилых домов, их благоустройство, газификацию и т. д.

Наконец, рост реальной заработной платы, как и доходов колхозников, обеспечивается главным образом политикой последовательного снижения цен на товары массового потребления, осуществляемой Коммунистической партией и Советским правительством. XIX съезд КПСС в директивах по пятому пятилетнему плану указал, что «...снижение цен является главнейшим средством систематического повышения реальной заработной платы рабочих и служащих и повышения доходов крестьян».

За послевоенный период в связи с ростом производительности общественного труда, ростом производства было проведено семикратное снижение цен на предметы народного потребления. Только за четыре года пятой пятилетки розничные цены снизились более чем на 25 процентов. Если учесть расчеты пятого пятилетнего плана, в которых было предусмотрено снижение розничных цен на товары за все 1951—1955 годы на 23,5 процента, то из этого следует, что указанное задание выполнено досрочно и с превышением уже в 1954 году.

За один 1954 год реальная заработная плата рабочих и служащих за счет роста денежной заработной платы и снижения цен увеличилась на 5 процентов. В целом же за счет роста денежной заработной платы, снижения цен на товары народного потребления, увеличения денежных и натуральных доходов крестьян, роста выплат и льгот за счет государства общая сумма доходов рабочих, служащих и крестьян увеличилась в 1954 году по сравнению с 1953 годом на 11 процентов в сопоставимых ценах. Планом было предусмотрено повысить за 1951—1955 годы реальную заработную плату рабочих и служащих, с учетом снижения розничных цен, не менее чем на 35 процентов. Фактически уже за четыре года пятой пятилетки реальная заработная плата увеличилась на 37 процентов.

Осуществляя неуклонное повышение заработной платы рабочих и служащих, социалистическое государство руководствуется при этом важнейшим положением о том, что рост производительности труда должен обгонять рост заработной платы. Эта объективная необходимость должна учитываться при установлении общего фонда и уровня заработной платы, ею определяется правильная организация заработной платы. Коммунистическая партия всегда требовала и требует обязательного опережения роста производительности труда.

Еще в 1924 году Пленум ЦК партии в постановлении о политике заработной платы указывал на то, что «...рост производительности труда должен обгонять рост зарплат. Только при этом условии будет создана материальная база и будут

накоплены средства и для обеспечения роста зарплаты, и для расширения производства, требующего увеличения оборотных средств, и для восстановления изношенного и устаревшего оборудования, и для удовлетворения все возрастающих культурных потребностей, и для воспитания и образования подрастающего поколения, и для управления и обороны государства».

Этот важнейший принцип лежит в основе политики Коммунистической партии в области заработной платы. Его неуклонное осуществление является необходимым условием расширенного воспроизводства, снижения себестоимости продукции, а значит, и снижения цен на товары народного потребления, роста благосостояния всех трудящихся. Росту покупательной способности населения, при увеличении заработной платы в денежном выражении и уменьшении цен на предметы потребления, должно соответствовать повышение производительности труда и выпуск большего количества товаров при снижающейся их себестоимости. Невыполнение требования об опережающем рост заработной платы росте производительности труда привело бы к повышению себестоимости продукции, сокращению накоплений, замедлению темпов расширенного воспроизводства.

Между тем это требование до сих пор нарушается на ряде наших предприятий и даже в целых отраслях народного хозяйства. Выполнение производственного плана преимущественно за счет излишнего увеличения численности рабочих и служащих, при перерасходе фонда заработной платы, недостаточное использование техники, плохая организация труда, отсутствие заботы о повышении квалификации рабочих, о развитии социалистического соревнования приводят к тому, что рост заработной платы обгоняет рост производительности труда.

За четыре года пятой пятилетки производительность труда в промышленности нашей страны повысилась на 33 процента, в строительстве — на 32 процента, при плане на конец пятилетки примерно в 50 процентов по промышленности и в 55 процентов — в строительстве. В то же время, как указывалось выше, реальная заработная плата увеличилась за 1951—1954 годы на 37 процентов, при плане на конец 1955 года в 35 процентов. Тем самым создан большой перерасход фонда заработной платы. Поэтому Коммунистическая партия вновь обращает особое внимание партийных и хозяйственных органов на необходимость обеспечения неуклонного роста производительности труда, роста выработки каждого рабочего.

«Рост производительности труда должен опережать рост заработной платы. Только при этом условии наше общество будет иметь постоянно социалистические накопления, необходимые для того, чтобы расширять производство и на этой основе повышать материальное благосостояние народа. Это единственно правильный путь, ибо повышения благосостояния трудящихся

мы можем добиться только на основе подъема всего нашего народного хозяйства. Каждому надо понять, что у нас в стране должно соблюдаться правильное соотношение между наличием товаров и наличием денег в обращении и у населения. Только тогда будет устойчивая валюта, крепок и ценен наш рубль. Только тогда последовательно будет расти и реальная зарплата. Иначе дело не пойдет»¹.

Формы заработной платы

В зависимости от конкретных производственных условий, от условий организации и учета результатов труда заработная плата при социализме имеет две формы — сдельную и повременную и различные системы внутри каждой из этих форм. Наиболее широко развиваются в социалистическом обществе те формы и системы заработной платы, которые дают возможность правильно применять объективный экономический закон распределения по труду, полнее использовать преимущества социалистической системы хозяйства для обеспечения непрерывного повышения производительности труда, неуклонного роста и совершенствования всего общественного производства в интересах советского народа.

При капитализме сдельная заработная плата связана в основном лишь со стоимостью рабочей силы и со временем, на которое рабочий продает ее капиталисту. Она не отражает действительного количества труда, затрачиваемого рабочим на капиталиста. Эта оплата не по труду, а по стоимости рабочей силы. Наоборот, чем больше рабочий трудится, тем меньшей, в конечном счете, становится его заработная плата. Капиталист использует сдельщину для всемерного усиления интенсификации труда. С ростом выработки рабочего, стремящегося путем перенапряжения сил получить хотя бы минимум, необходимый для удовлетворения своих потребностей, капиталист снижает расценки на продукцию и тем самым снова сводит заработную плату рабочего к ее прежнему уровню.

Таким образом, в условиях капитализма и сдельная заработная плата является лишь превращенной стоимостью рабочей силы. Такая превращенная форма стоимости рабочей силы создает иллюзию оплаты по труду, а не по стоимости рабочей силы. На поверхности капиталистического общества заработная плата выступает как цена труда. Тем самым маскируются действительные отношения рабочего и капиталиста — отношения эксплуатируемого и эксплуататора, скрывается разделение труда на необходимый и прибавочный.

При социализме *сдельная заработная плата* является основной формой заработной платы, так как она прямо и непосред-

¹ Н. С. Хрущев. О широком внедрении индустриальных методов, улучшении качества и снижении стоимости строительства, стр. 38—39. Госполитиздат, 1955.

ственно связывает денежную заработную плату, получаемую рабочим, с его выработкой, то есть с количеством и качеством труда, и в наибольшей степени отвечает требованиям закона распределения по труду. Сдельная заработная плата основана на оплате труда в зависимости от произведенной продукции. Результаты труда учитываются по готовым изделиям или по рабочим операциям, совершенным над предметом труда. За каждую единицу продукции устанавливается определенный размер оплаты — расценки. Тем самым заработная плата непосредственно связывается с количеством совершенного труда, зависит от него.

С ростом выработки растет и заработная плата. Организация заработной платы на основе сдельщины в наибольшей степени материально заинтересовывает каждого рабочего в повышении производительности его труда. Общественные интересы рабочего, заключающиеся в стремлении увеличить своим трудом благосостояние и могущество социалистического общества, в наибольшей степени сочетаются при сдельной заработной плате с его личной материальной заинтересованностью в повышении заработка и более полном, на основе этого, удовлетворении своих личных потребностей.

Материально стимулируя повышение производительности труда рабочего, сдельная заработная плата заинтересовывает его также в повышении квалификации, лучшем овладении своею специальностью, более полном, рациональном использовании рабочего времени, сокращении брака в производстве, помогает укреплению социалистической трудовой дисциплины. Поэтому Коммунистическая партия и Советское правительство неизменно принимают меры для все большего распространения сдельщины в оплате труда рабочих.

Определяя в 1918 году очередные задачи Советской власти, В. И. Ленин указывал, что наряду с другими мероприятиями на очередь дня надо поставить, практически применить и испытать сдельную оплату. В соответствии с указаниями В. И. Ленина советские профсоюзы тогда же начали активную борьбу за широкое введение сдельной заработной платы. Изданный 30 декабря 1918 года первый Советский кодекс законов о труде законодательно закреплял применение сдельной оплаты труда.

Особенно значительный размах приобрело внедрение сдельной оплаты труда после проведения в тридцатых годах тарифной реформы, когда были разгромлены вражеские попытки проташить мелкобуржуазную уравниловку в организацию заработной платы. Так, например, в начале 1932 года в металлургической промышленности было переведено на сдельщину по объединениям: «Сталь» — 61 процент рабочих, «Днепро-сталь» — 74 процента, «Востоксталь» — 70 процентов.

Увеличивалась численность сдельщиков и по другим отря-

слям промышленности: в мукомольной промышленности сдельщики в начале 1932 года составляли 55,7 процента всех рабочих, в хлебопекарной промышленности — 63,5 процента и т. д. Однако в целом сдельщиков было еще мало, особенно среди вспомогательных рабочих.

Партия и правительство принимали необходимые меры, чтобы возможно шире распространить сдельщину в промышленности, на транспорте и в других отраслях народного хозяйства. По всей крупной промышленности удельный вес рабочих-сдельщиков составил в 1939 году 72,5 процента по сравнению с 46,5 в 1923 году и 69,8 процента в 1935 году.

В феврале 1941 года XVIII партийная конференция потребовала строго и последовательно проводить в области заработной платы принцип материального поощрения хорошо работающих в виде сдельной системы оплаты для рабочих. Партийная конференция выдвинула задачу «...до конца ликвидировать гнилую практику уравниловки в области заработной платы и добиться того, чтобы сдельщина и премиальная система в еще большей мере стали важнейшими рычагами в деле повышения производительности труда, а следовательно, и развития всего нашего народного хозяйства».

Сдельная заработная плата получает в СССР все более широкое распространение во всех отраслях народного хозяйства. На сдельной заработной плате находятся около 80 процентов всех рабочих государственной промышленности. Сдельная и сдельно-премиальная система применяется в полеводстве и животноводстве совхозов. В форме сдельной заработной платы оплачивается труд механизаторов машинно-тракторных станций.

Дальнейшее улучшение организации и учета труда позволяет переводить на сдельную оплату дополнительно значительное число рабочих, особенно рабочих вспомогательных цехов. Необходимыми условиями при этом является обеспечение точного учета результатов труда в натуральном выражении, а также тесная увязка сдельщины с улучшением качественных результатов работы.

В зависимости от условий производства и организации труда учет результатов труда рабочих-сдельщиков может производиться или по индивидуальной выработке или по выработке коллектива — бригады. В связи с этим сдельная заработная плата может быть организована в виде системы индивидуальной сдельщины или системы коллективной, групповой сдельщины.

Индивидуальная сдельная заработная плата наиболее полно соответствует требованиям закона распределения по труду, так как ставит оплату труда рабочего в непосредственную зависимость от его личной выработки. При условии правильно организованных нормировании труда и тарифной системы она

полностью исключает уравниловку в оплате труда, не позволяет ни одному лодырю спрятаться за спину передовиков производства.

В первые годы Советской власти научная разработка форм организации труда и заработной платы была еще настолько слаба, что не обеспечивала условий для перевода рабочих на индивидуальную сдельщину. Улучшение организации труда вело к увеличению числа рабочих, перешедших на индивидуальную сдельную заработную плату и к упорядочению организации коллективной сдельщины. В 1941 году на индивидуальной сдельной заработной плате находилось уже три четверти всех рабочих-сдельщиков.

Бригадная или коллективная сдельщина отличается от индивидуальной тем, что при этой системе заработной платы учитывается труд в целом всего коллектива, например бригады, обслуживающей работу какого-либо агрегата, сложной машины; заработная плата начисляется всей бригаде и распределяется между ее членами в соответствии с их квалификацией и отработанным временем.

Являясь менее совершенной, чем индивидуальная, формой сдельщины, коллективная сдельщина, однако, материально заинтересовывает членов бригады в повышении производительности труда, в сокращении численности бригады за счет повышения производительности труда, в более полном использовании оборудования путем совмещения профессий. Большое значение в этом отношении имеют комплексные бригады, организуемые в промышленности, на стройках и т. д.

Сдельная заработная плата имеет две системы своей организации в зависимости от порядка установления расценки за единицу продукции: прямую сдельную заработную плату и сдельно-прогрессивную.

Прямая сдельная заработная плата отличается от прогрессивной тем, что независимо от выполнения или перевыполнения нормы выработки расценок за единицу продукции не изменяется и заработная плата растет прямо пропорционально росту производительности труда, выработки рабочего. При такой системе за каждую единицу продукции начисляется одинаковая плата.

Система сдельно-прогрессивной заработной платы предусматривает начисление платы за продукцию, произведенную в пределах нормы выработки по одинаковой расценке за единицу, а за продукцию, выпущенную сверх нормы, начисление платы по более высоким, прогрессивно нарастающим расценкам. При прогрессивной сдельщине заработная плата рабочего в пределах начисления доплат по прогрессивке растет быстрее, чем его выработка. Поэтому сдельно-прогрессивная заработная плата в наибольшей степени материально заинтересовывает рабочего в повышении производительности труда. Ее эффектив-

ность сказывается прежде всего в досрочном выполнении производственных заданий, в увеличении числа рабочих, систематически перевыполняющих нормы выработки.

Сдельно-прогрессивная заработная плата получает применение в важнейших отраслях народного хозяйства, на самых тяжелых и важных участках производства. Например, на Рижском электромашиностроительном заводе при получении в 1954 году заказа для сельского хозяйства на изготовление в очень сжатые сроки партии катков для тракторов была применена прогрессивная сдельщина. Это обеспечило повышение производительности труда на обработке тракторных катков на 20 процентов, заказ был выполнен в срок.

При введении сдельно-прогрессивной заработной платы учитывается влияние на выполнение плана той или иной профессии, того или иного участка работы. Поэтому сдельно-прогрессивная заработная плата имеет, как правило, несколько шкал, дифференцирующих доплаты в зависимости от значения той или иной группы работ, от тяжести работы и т. д. Например, в черной металлургии установлены две шкалы.

К первой шкале относятся такие ведущие и наиболее тяжелые профессии, как бурильщики, забойщики, машинисты скреперных лебедок, работающих под землей, проходчики, навалотбойщики. Эти специальности определяют выполнение плана добычи руды. По первой шкале вся продукция, произведенная сверх месячной нормы в пределах до 20 процентов, оплачивается по двойным расценкам, продукция же, произведенная сверх месячной нормы более чем на 20 процентов, оплачивается уже по тройным расценкам.

По второй шкале, где доплаты менее значительны, оплачиваются, в основном, рабочие на открытых разработках и на поверхности, то есть занятые на менее тяжелых физически и менее решающих работах. В некоторых отраслях установлено еще большее количество шкал прогрессивки. Так, в бумажной промышленности установлено пять различных шкал.

Очень важно учитывать экономическую целесообразность введения сдельно-прогрессивной заработной платы. В свое время С. Орджоникидзе, говоря о сдельно-прогрессивной заработной плате, подчеркивал: «Прогрессивно-сдельная оплата сыграла безусловно огромную роль в поднятии производительности труда, но она должна проводиться с умом, и обязательным условием правильного применения прогрессивно-сдельной оплаты труда должно быть удешевление продукции, снижение себестоимости. Там, где мы имеем правильно поставленную оплату труда, там мы имеем одновременно снижение себестоимости продукции, увеличение зарплаты рабочего и одновременно увеличение производительности труда»¹.

¹ С. Орджоникидзе. Задачи тяжелой промышленности в связи со стахановским движением, стр. 29—30. Партиздат. 1935.

Приведем в качестве примера предприятия Министерства городского и сельского строительства Эстонской ССР, где при введении сдельно-прогрессивной заработной платы в 1954 году был обеспечен значительный рост производительности труда. Если в первом квартале 1954 года, до введения прогрессивки, план по производительности труда выполнялся лишь на 88,1 процента, то во втором квартале он уже был выполнен, в условиях широкого применения сдельно-прогрессивной системы оплаты труда, на 104,6 процента. Значительно повысилась средняя заработная плата рабочих, и в то же время ни одна организация не допустила перерасхода фонда заработной платы. Экономия в целом по министерству составила свыше 200 тыс. рублей.

Выплата доплат по прогрессивке определяется экономией на постоянных расходах, то есть на заработной плате инженерно-технического и административного состава, на зарплате обслуживающих рабочих и служащих, численность которых не зависит от количества выпускаемой предприятием продукции, на начислениях на заработную плату этих групп и т. д.

Такие расходы остаются без изменений несмотря на возросшую производительность труда или изменяются не в той степени, в которой повышается производительность труда производственных рабочих. Распределяясь на большее количество продукции, доля постоянных расходов в себестоимости единицы продукции снижается. В результате чем больше экономия на постоянных расходах, тем может быть выше коэффициент доплат по прогрессивке и шире круг рабочих, переводимых на сдельно-прогрессивную заработную плату.

Введение сдельно-прогрессивной заработной платы предварительно требует в качестве обязательного мероприятия установления научно обоснованных норм выработки, иначе прогрессивная сдельщина приведет лишь к механическому повышению заработной платы. Точно так же прогрессивная сдельщина может применяться только там, где обеспечен точный учет выработки рабочих, налажено бесперебойное снабжение материалами и инструментами, обеспечена бесперебойная работа машин и механизмов.

Повышение эффективности сдельно-прогрессивной заработной платы зависит и от устранения тех недостатков в ее организации, которые еще имеются в некоторых отраслях промышленности и на отдельных предприятиях.

Известно, например, что в первые годы после войны, в период восстановления шахт Донбасса, оправдано было введение доплат по прогрессивке в угольной промышленности даже в пределах нормы, после выполнения 80 процентов нормы выработки. В дальнейшем такой порядок организации сдельно-прогрессивной системы стал серьезно тормозить повышение производительности труда, поскольку рабочий, даже не выполнив

норму выработки, получал высокую заработную плату за счет доплат по прогрессивке. При невыполнении плана добычи угля фонд заработной платы перерасходовался, продукция удорожалась.

Подобных фактов немало, что нередко приводит к возрастанию себестоимости продукции, к необоснованным различиям по отраслям производства и министерствам в степени возрастания расценок за выработанную сверх нормы продукцию.

Сдельно-премиальная система заработной платы предусматривает одинаковую расценку за каждую единицу произведенной продукции и начисление премии за выполнение определенных качественных показателей. Эта система сочетается с прямой сдельной заработной платой, а иногда даже и со сдельно-прогрессивной. Премии начисляются за экономию сырья, топлива, электроэнергии, перевыполнение плана производства, снижение себестоимости, повышение сортности изделий, сокращение и ликвидацию брака и т. д.

В каменноугольной промышленности — на строительстве и эксплуатации шахт по добыче особо важных, коксующихся углей — система премий сочетается не только с прямой, но и с прогрессивной сдельщиной, что в огромной степени материально стимулирует рост производительности труда, увеличение производства коксующихся углей.

В совхозах введенная в 1954 году новая система оплаты труда предусматривает поощрительные денежные надбавки от 25 до 50 процентов к основному заработку за досрочное выполнение полевых работ при соблюдении агротехнических требований. Поощряются трактористы также за выполнение полевых работ и за междурядную обработку пропашных культур в виде надбавки к сдельному заработку в размере от 20 до 40 процентов.

По сдельно-премиальной системе оплачивается труд совхозных животноводов: премии выдаются за достижение высоких показателей развития животноводства, что мобилизует работников совхозов на борьбу за рост продуктивности скота и повышение качества продукции.

Повременная заработная плата в социалистическом хозяйстве применяется там, где по условиям организации труда, специфике производственных операций невозможен непосредственный учет результатов труда как отдельного работника, так и целых групп рабочих, где нельзя установить норму выработки.

Некоторые группы работников невозможно и нецелесообразно переводить на сдельную оплату (пожарно-сторожевая охрана, работники управленческого аппарата и т. д.).

На повременной заработной плате находятся работники отделов технического контроля и бухгалтерии, табельщики, ремонтные рабочие, кочегары, смазчики механизмов, подсобные рабочие.

На повременной заработной плате находится также большая группа производственных рабочих, занятых на автоматах и конвейерах, где установлен строгий ритм и выработка не зависит от индивидуальных усилий рабочего.

При повременной заработной плате нет такого непосредственного критерия, связывающего заработную плату с количеством труда, как выработка рабочего. Повременная заработная плата связана непосредственно лишь с отработанным временем и предусматривает определенное качество выполнения работы. Поэтому она в значительно меньшей степени, чем сдельная заработная плата, отвечает требованиям закона распределения по труду, таит в себе определенные элементы уравнительности. Она менее заинтересовывает трудящихся в повышении производительности своего труда, максимально производительном использовании своего рабочего времени.

Значительно более приближается повременная заработная плата к требованиям закона распределения по труду при введении в нее системы премий. *Повременно-премиальная система заработной платы*, то есть сочетание повременной платы с системой премирования за достижение определенных условий, в значительно большей степени, чем простая повременная заработная плата, стимулирует повышение производительности труда, уплотнение рабочего времени, более рациональное использование техники, экономию сырья, топлива и т. д. В этих случаях за отработанное время работник получает основную, повременную плату, а за высокое качество работы дополнительно премируется.

При организации временно-премиальной системы заработной платы устанавливаются определенные количественные и качественные показатели, за выполнение и перевыполнение которых повременщикам начисляется премия. Число таких показателей на передовых предприятиях обычно ограничено, чтобы не распылять внимания работников. Таковы премии за экономию сырья, топлива, безаварийную работу, замену дефицитного топлива заменителями без ухудшения качества работы, за выполнение и перевыполнение производственного плана обслуживаемого участка, цеха и т. п.

Премирование, как правило, распространяется только на тех, кто своим трудом действительно непосредственно способствует выполнению тех показателей, по которым выплачивается премия. В премировании устанавливается несколько шкал для дифференциации в выплате премий в зависимости от степени влияния данного рабочего-повременщика на достижение производственного успеха. Это устраняет уравниловку в выплате премий.

Например, в бумажной и целлюлозной промышленности премии за экономию топлива установлены по двум группам, в зависимости от влияния работника определенной специальности

на экономию топлива. В каждой группе имеется две шкалы, в зависимости от мощности котельного хозяйства. В первую группу отнесены кочегары, шуровщики, бункеровщики, золотисты, котлочисты, во вторую — косвенно влияющие на экономию топлива машинисты насосных станций и их помощники, фильтровщики воды, мастера по ремонту измерительной аппаратуры. Премия первой группы в 2 раза выше второй.

Размер премий обязательно увязывается с тем экономическим эффектом, который дает выполнение условий премирования, с той экономией, которая получена. Причем только часть экономии может быть использована в качестве премии, иначе премиальная система окажется неоправданной, не будет содействовать снижению себестоимости продукции. Так, упомянутая выше премия за экономию топлива не должна в целом превышать 40 процентов стоимости сэкономленного топлива.

Косвенная сдельщина является одной из форм временно-премиальной системы заработной платы. Рабочий, работа которого не может быть учтена в натуральных показателях, премируется при косвенной сдельщине за то, что он обеспечил бесперебойность в производственной деятельности обслуживаемых им сдельщиков. При косвенной сдельщине заработная плата начисляется рабочим-повременщикам в зависимости от выработки обслуживаемых ими рабочих-сдельщиков. Применение косвенной сдельщины при условии ее правильной организации дает значительные положительные результаты.

Так, в борьбе за ритмичность работы на Куйбышевском заводе автотракторного электрооборудования была применена в 1954 году косвенная сдельщина в оплате труда наладчиков и слесарей по ремонту инструмента и приспособлений. Они стали оплачиваться в зависимости от выпуска продукции обслуживаемыми ими участками. Это дало хорошие результаты. На участке штамповки в механо-сборочном цехе, например, перевод на косвенную сдельщину наладчиков и слесарей по ремонту обеспечил резкое ускорение ремонта штампов, позволил сократить простой рабочих-сдельщиков и увеличить выпуск продукции на 18 процентов. В отдельных случаях, как выше было сказано, система премий применяется как дополнительный материальный стимул к заработной плате рабочих-сдельщиков, а иногда даже и в сочетании с сдельно-прогрессивной заработной платой.

Очень важное значение имеет применение системы премий в оплате труда инженерно-технических и руководящих хозяйственных работников. Премии выплачиваются этим категориям работников дополнительно к основному окладу при выполнении и перевыполнении предприятием производственного плана по выпуску товарной продукции, при обязательном условии выполнения плана по валовой продукции, номенклатуре изделий и себестоимости продукции. Размер премий не может не увязываться

ваться с размерами перевыполнения производственного плана, с качественными показателями работы предприятия — снижением себестоимости, ростом производительности труда, наиболее полным использованием механизмов, соблюдением технологической дисциплины, сокращением и ликвидацией брака.

Уже в первые годы после революции Коммунистическая партия уделяла большое внимание введению премиальной системы в оплату труда повременщиков. «Необходимо систематически,— писал В. И. Ленин,— поставить изучение и подготовление мер, распространяющих премиальную систему на всю оплату всех совслужащих вообще».

По мере накопления опыта система премий непрерывно совершенствовалась. При организации премиальной системы все в большей мере стали обращать внимание на качественные показатели работы. XVIII партийная конференция потребовала развития премиальной системы для руководящих работников, усиления сдельщины и премиальной системы, как важнейших рычагов в деле повышения производительности труда и развития всего народного хозяйства.

В послевоенный период Коммунистическая партия и Советское правительство неоднократно указывали на необходимость совершенствовать систему премирования инженерно-технических работников за выполнение и перевыполнение производственных планов, систематически повышать значение премий в заработной плате, выплачивать премии при условии выполнения не только количественных, но обязательно и качественных показателей производства. Эти указания партии и правительства требуют устранения тех недостатков, которые имеются в организации премиальной системы на наших предприятиях и в отдельных отраслях народного хозяйства.

Например, в угольной промышленности система премий инженерно-технических работников совершенно недостаточно связана с показателями выполнения плана по производительности труда. Это создает условия, когда руководители отдельных шахт и угольных разрезов пытаются выполнить план добычи угля не за счет обеспечения роста производительности труда, выполнения всеми рабочими норм выработки, а путем использования излишней рабочей силы. Неправильное же использование рабочей силы обуславливает перерасход фонда заработной платы, что увеличивает себестоимость продукции. Слабо внедряются премии за сокращение затрат на производство, за экономию строительных материалов и т. д.

В некоторых отраслях производства система премий не стимулирует развитие передовых методов труда и социалистического соревнования. Так, руководящие и инженерно-технические работники железнодорожных депо по существующей системе премий материально не заинтересованы в обеспечении вождения тяжеловесных поездов: система премий учитывает

только пробег локомотива, а не его полезную работу. Не заинтересован в этом и инженерно-технический состав станции: маневровый диспетчер получает премию за отправление по расписанию установленного графиком количества поездов, но при формировании тяжеловесных поездов количество составов уменьшается, а раз уменьшается их количество, то маневровый диспетчер лишается премии. Составители получают при составлении поезда нормального веса больше, чем при составлении тяжеловесных поездов; машинисты, хотя и поощряются за вождение таких поездов, но их заработная плата не зависит от того расстояния, которое прошел тяжеловесный состав.

Условия премирования инженерно-технического и руководящего состава предусматривают выплату премий лишь при выполнении плана по снижению себестоимости продукции, но размер премий не зависит от степени перевыполнения плана по снижению себестоимости. Таким образом, премиальная система не стимулирует инженерно-технических работников добиваться максимальных размеров снижения себестоимости продукции.

Премиальная система инженерно-технических работников недостаточно стимулирует работу по внедрению в производство новой техники, рационализаторских предложений, новой продукции. Существующая система премий толкает руководителей предприятий на выпуск той продукции, которая уже давно освоена и план по производству которой легко перевыполняется.

Как указывалось на XI съезде профсоюзов, назрела также необходимость в наведении порядка в том обилии различных приказов, инструкций, указаний по вопросам премирования, которые издавались различными министерствами и ведомствами на протяжении многих лет и которые недостаточно согласованы между собой, а подчас просто противоречивы.

Работа по улучшению премиальной системы осуществляется во всем нашем народном хозяйстве, она благотворно сказывается на развитии производства. Таковы первые результаты проведенных в 1954 году изменений в порядке выплаты премий руководящим работникам и специалистам совхозов, когда премия стала зависеть прежде всего от перевыполнения плана по урожайности и продуктивности животноводства. Ведется работа по улучшению премиальной системы на железнодорожном транспорте. Все шире учитывается необходимость максимального использования системы премий, как важного условия приближения повременной заработной платы к более полному отражению требований закона распределения по труду.

Тарифная система и нормирование труда

Заработная плата может быть построена в соответствии с требованиями основного экономического закона социализма и закона распределения по труду лишь на основе правильно раз-

работанных тарифной и штатно-окладной систем, а также научно обоснованного нормирования труда (при сдельной заработной плате) или учета количества труда в рабочем времени (при повременной заработной плате).

С помощью тарифной и штатно-окладной систем осуществляется дифференциация в заработной плате рабочих и служащих в зависимости от качества труда. Организация заработной платы рабочих базируется на тарифной системе, основой же заработной платы служащих является штатно-окладная система. Количество труда учитывается при сдельной форме заработной платы с помощью нормирования труда, а в условиях применения повременной формы заработной платы — непосредственно в отработанном рабочем времени.

На основе тарифной системы социалистическим государством планируется уровень заработной платы различных категорий рабочих в зависимости от ряда факторов, учет которых обусловлен требованиями основного экономического закона социализма и закона распределения по труду. Как указывалось выше, заработная плата дифференцируется в зависимости от квалификации рабочего, от условий труда и значения отрасли народного хозяйства; материально поощряется также труд в наиболее отдаленных и недостаточно освоенных районах страны. Соответственно тарифная система включает в себя тарифные ставки первого разряда, тарифные сетки и тарифно-квалификационные справочники.

Тарифная ставка первого разряда устанавливается в денежном выражении за час или день (смену) работы в виде почасовой или дневной ставки для рабочих низшей квалификации по каждой специальности и в каждой отрасли народного хозяйства.

Во всем народном хозяйстве тарифные ставки различаются в зависимости от условий труда в данной отрасли, от ее значения для развития всего народного хозяйства. Так, ведущая роль в народном хозяйстве принадлежит тяжелой промышленности, значит, и по уровню заработной платы отрасли тяжелой промышленности должны быть на первом месте, чтобы обеспечить эти отрасли достаточно устойчивыми и квалифицированными кадрами.

В пределах той или иной отрасли народного хозяйства, в пределах того или иного предприятия тарифные ставки дифференцируются в зависимости от значения данного предприятия, от района его расположения, от значения данного участка работы (производственные цехи, где решается выполнение плана всем предприятием, и вспомогательные цехи и работы). Учитывается форма заработной платы (повышенные ставки при сдельной заработной плате, где более высока интенсивность труда), а также состояние нормирования труда (повышенные ставки при технических нормах).

На основе тарифной сетки определяется оплата труда рабочих в зависимости от их квалификации. Рабочие каждой отрасли народного хозяйства, соответственно их квалификации, делятся на несколько, обычно восемь, разрядов. С ростом квалификации разряд повышается. Высший разряд присваивается наиболее квалифицированным рабочим. Чем более сложен производственный процесс, тем выше должна быть квалификация рабочего. Вместе с этим возрастает разряд работы и повышается тарифная ставка. Тем самым заработная плата ставится в зависимость от квалификации рабочего.

В тарифной сетке каждому разряду соответствует определенный коэффициент. Тарифный коэффициент возрастает с повышением разряда, а коэффициент первого разряда принимается за единицу. Тарифная ставка каждого разряда определяется тарифной ставкой первого разряда, умноженной на тарифный коэффициент. Чем выше разряд, тем больше коэффициент и, следовательно, выше заработная плата. В качестве примера построения тарифных сеток приведем одну из таких сеток, применяемых в машиностроении:

Разряды	Тарифные коэффициенты	Возрастание тарифных коэффициентов (в процентах к предыдущему разряду)
I	1	—
II	1,12	12
III	1,28	14
IV	1,46	14,5
V	1,68	15
VI	1,94	15
VII	2,25	16
VIII	2,60	16

Тарифно-квалификационный справочник дает производственные характеристики работ, отнесенных к тому или иному разряду. Все виды работ разбиваются в справочнике по установленным разрядам в соответствии с их сложностью, которая требует от рабочего, выполняющего данную работу, определенной квалификации.

Тарификация при сдельной заработной плате заключается в установлении разряда работы. В соответствии с разрядом работы определяется тарифная ставка, выплачиваемая за выполнение этой работы. Путем деления тарифной ставки на норму выработки определяется расценка за единицу изделия. При повременной заработной плате тарификация состоит в установлении каждому рабочему-повременщику определенного разряда по справочнику. В соответствии с этим разрядом определяется его тарифная ставка.

Свои особенности имеются в тарифной системе рабочих государственных сельскохозяйственных предприятий. Так, новой системой оплаты труда совхозных работников предусмотрены спе-

циальные надбавки к заработку соответственно квалификации — за звание тракториста первого класса, при выдвижении механизатора на должность старшего тракториста.

Сдельная оплата трактористов в совхозах производится за выполнение дневной нормы, дифференцированной в зависимости от мощности и типа трактора и по группам областей и краев (зонам) страны. Установлены в рублях следующие дневные ставки заработной платы трактористам совхозов:

Марки тракторов	Дневные ставки по зонам (в рублях)			
	I	II	III	IV
С-80 и газогенераторные тракторы всех марок	56	63	73	75
ДТ-54, СТЗ-НАТИ, КД-35, КДП-35, ЧТЗ С-65, ЧТЗ С-60, «Беларусь» и гусеничные тракторы других марок	40	45	50	55
Колесные тракторы всех марок	35	40	45	50

Заработная плата инженерно-технического и административного персонала строится на основе штатно-окладной системы. *Штатно-окладная система* определяет месячную заработную плату для каждого работника. Она также строится с учетом качества труда. С ее помощью осуществляется дифференциация в заработной плате инженерно-технического и административного состава в зависимости от квалификации, условий работы, значения отрасли или предприятия для всего народного хозяйства, в зависимости от района страны.

Дополнительно к тарифной ставке по многим отраслям народного хозяйства, прежде всего в тяжелой промышленности и на транспорте, установлены *доплаты за выслугу лет*. Вознаграждение за выслугу лет выплачивается или ежемесячно вместе с основной зарплатой, или в виде выплат один раз в год, как, например, в угольной промышленности, в металлургии. Установление вознаграждений за выслугу лет и безупречную работу способствует созданию на предприятиях устойчивых кадров, росту квалификации этих кадров и повышению производительности труда.

В целях повышения материальной заинтересованности кадров, закрепления их на работе, повышения их квалификации в 1954 году были установлены особые доплаты за выслугу лет в совхозах. Бригады совхозных тракторно-полеводческих бригад дополнительно к сдельному заработку получают теперь ежемесячную надбавку за стаж работы в данном хозяйстве: при стаже работы более 3 лет — 5 процентов, более 5 лет — 10 и более 10 лет — 15 процентов. За выслугу лет выплачивается

надбавка к заработной плате директорам и специалистам совхозов.

Под руководством Коммунистической партии осуществляется постоянное совершенствование тарифной и штатно-окладной систем. Одним из наиболее ярких примеров борьбы партии за совершенствование тарифной системы была тарифная реформа тридцатых годов. Это крупнейшее мероприятие, проведенное в области организации заработной платы, обеспечило создание тарифной системы, отвечающей требованиям закона распределения по труду.

Новая тарифная система позволила организовать более высокую оплату квалифицированного труда по сравнению с мало-квалифицированным, материально стимулировать более тяжелый труд, труд, совершающийся в более сложных и тяжелых условиях, в наиболее важных отраслях народного хозяйства, прежде всего в тяжелой промышленности, в отдаленных районах страны.

Белось и ведется дальнейшее улучшение тарифной системы. Например, в свое время была повышена заработная плата в каменноугольной, нефтяной, металлургической, химической промышленности. Это обеспечивало важнейшие отрасли народного хозяйства постоянными квалифицированными кадрами и способствовало тем самым всемерному развитию тяжелой промышленности.

Известно также, что в 1946 году постановлением Совета Министров СССР была на 20 процентов повышена заработная плата на предприятиях и стройках Урала, Сибири и Дальнего Востока, что компенсировало более тяжелые условия работы в этих районах, материально стимулировало привлечение сюда и закрепление здесь необходимой квалифицированной рабочей силы.

С октября 1953 года в соответствии с постановлением Совета Министров СССР и Центрального Комитета КПСС «О мерах по дальнейшему улучшению работы машинно-тракторных станций» были установлены значительные различия в денежной оплате за каждый трудодень рабочих тракторных бригад машинно-тракторных станций по территориальным зонам страны.

Так, оплата трактористов, бригадиров тракторных бригад и их помощников в первой зоне установлена на 37,5 процента ниже, чем в шестой зоне — самой высокой по оплате труда. Проводится дифференциация и в оплате труда рабочих машинно-тракторных станций в зависимости от форм заработной платы — сдельной или повременной. Установлена доплата в размере 15 процентов к заработной плате рабочих и служащих вновь организуемых совхозов, осваивающих целинные и залежные земли.

Дальнейшее совершенствование тарифной системы тем бо-

лее необходимо, что по ряду отраслей народного хозяйства имеются серьезные недостатки, значительно снижающие эффективность тарифной системы. Так, на многих машиностроительных предприятиях фактическая заработная плата за годы войны и за послевоенный период увеличилась в 2—2,5 раза, а тарифные ставки или совершенно не изменились, или повышены были незначительно. Поэтому тарифная система во многих случаях не служит средством материальной заинтересованности рабочих в переходе на технически обоснованные нормы выработки, ведет к уравниловке в заработной плате.

Известно, что в строительстве, да и не только в строительстве, по каждому ведомству действует много тарифных сеток. Создается совершенно ненормальное положение, когда в одном и том же городе строители одной и той же специальности и квалификации получают разную заработную плату лишь потому, что они работают на стройках разных ведомств, имеющих разные расценки.

Ничем не оправданы и такие, например, разрывы в оплате труда, какие существуют на наших мясокомбинатах в цехах, производящих предметы широкого потребления. За обработку 60 гребней на Ленинградском мясокомбинате выплачивается 19 рублей 75 копеек, а на Киевском — 4 рубля 80 копеек; за обточку роговых пластин на Ленинградском комбинате начисляется заработная плата в 16 рублей 86 копеек, а на Киевском — 4 рубля 50 копеек.

Не изжита множественность тарифных ставок и тарифных сеток по многим отраслям промышленности. На 410 предприятиях машиностроения действуют 162 различные тарифные сетки, на предприятиях электростанций и электропромышленности — 140 тарифных ставок. Сохраняются тарифные сетки, по которым высшая ставка меньше чем в 2 раза превышает ставку первого разряда. Незначительные разрывы между разрядами почти неощутимы для рабочего и потому малоэффективны в материальном стимулировании повышения квалификации. Очень мал разрыв в ставках на горячих и холодных работах: в машиностроении он составляет 6—10 процентов, что явно недостаточно для материальной компенсации работы в более тяжелых условиях.

В ряде случаев требуют обновления и тарифно-квалификационные справочники, не отражающие полностью те быстрые изменения, которые произошли и происходят в организации труда, в технике и технологии производства, в непрерывно растущей квалификации трудящихся нашей страны.

* *
*

Совершенствование тарифной системы и нормирования труда является решающим условием правильной организации

сдельной заработной платы. При повременной заработной плате учет совершенного труда осуществляется прямо в часах рабочего времени. Часовая тарифная ставка повременщика умножается на количество отработанных часов, что и определяет заработную плату повременщика. В условиях сдельщины заработная плата строится на основе научно обоснованного нормирования труда. Сдельная заработная плата и нормирование труда неразрывно связаны — это связь меры труда и его вознаграждения.

Социалистическая система нормирования труда, как основа сдельной заработной платы, совершенно противоположна по своему существу капиталистической, лживой, якобы научной системе нормирования труда. Характеризуя капиталистическую систему организации труда и заработной платы как систему **выжимания** пота, В. И. Ленин писал еще в 1913 году, что она состоит в том, чтобы выжимать из рабочего втрое больше труда в течение того же рабочего дня:

«А в результате — за те же 9—10 часов работы выжимают из рабочего втрое больше труда, выматывают безжалостно все его силы, высасывают с утроенной скоростью каждую каплю нервной и мускульной энергии наемного раба. Умрет раньше? — Много других за воротами!..

Прогресс техники и науки означает в капиталистическом обществе прогресс в искусстве выжимать пот»¹.

Такова система нормирования и сдельщины при капитализме. Капиталист, устанавливая завышенные нормы выработки, с помощью сдельной заработной платы и ее различных потогонных систем принуждает рабочих выполнять эти нормы путем перенапряжения их сил, за счет катастрофического истощения организма. Нормирование труда и сдельщина при капитализме служат цели усиления эксплуатации рабочих капиталистами.

При социализме нормирование труда служит цели подлинно научной организации общественного труда, обеспечения роста квалификации трудящихся, подъема производительности общественного труда, роста заработной платы. Нормы выработки устанавливаются на промежуточном уровне между выработкой передовиков производства и средней выработкой основной массы рабочих. Такие технические нормы выработки достижимы для всей основной массы рабочих и в то же время подтягивают ее до уровня передовиков производства.

Нормирование при социализме основано на нормальной, то есть не отражающейся на здоровье рабочего, интенсивности труда. Необходимость изменения норм выработки определяется совершенствованием техники, ростом механизации производства и проводится в целях правильной оплаты труда, в интересах самих трудящихся.

¹ В. И. Ленин. Соч., т. 18, стр. 556—557.

Заниженными являются так называемые опытные нормы выработки, устанавливаемые приблизительно, «на глазок», без точного учета всех условий данного производственного процесса, а также среднестатистические нормы, устанавливаемые по средней выработке всей массы рабочих, без учета достижений передовиков производства. Такие нормы не обеспечивают подтягивания основной массы рабочих к достижениям новаторов производства, не двигают вперед производительность труда рабочих, а поэтому должны заменяться научно обоснованными, прогрессивными нормами выработки.

На социалистических предприятиях непрерывно возрастает удельный вес научно обоснованных норм выработки, сокращается число опытно-статистических. Например, в автотракторной промышленности технические нормы составляли в начале 1948 года 26 процентов от числа всех применяемых норм, в начале 1949 года — 40 процентов, в 1952 году — уже 50,4 процента, а в 1953 году достигли 55,8 процента. На железнодорожном транспорте за последние пять лет процент технических норм увеличился с 4 до 20.

При значительных темпах роста все же процент технических норм явно недостаточен, не соответствует требованиям и возможностям социалистического производства. Это несоответствие сказывается тем более отрицательно на темпах повышения производительности труда, что в ряде отраслей промышленности, в частности в машиностроении, преобладают опытно-статистические нормы. Где же процент технических норм незначителен, там, как правило, и план производства не выполняется.

Именно научно обоснованное нормирование труда позволяет правильно увязать план производственной деятельности предприятия, план повышения производительности труда с планом по заработной плате. Только на основе прогрессивного технического нормирования возможно соблюдение основного принципа в построении заработной платы — принципа опережения роста заработной платы ростом производительности труда, без чего нельзя обеспечить непрерывное развитие общественного производства, а на его основе — неуклонное повышение реальной заработной платы.

Так как производительность труда на основе совершенствования технического оснащения социалистического производства, улучшения его технологии и организации непрерывно повышается, то самые прогрессивные нормы выработки через определенное время становятся устаревшими, превращаются в тормоз роста производительности труда. Поэтому технические нормы выработки играют прогрессивную роль в организации труда и заработной платы лишь при условии их периодического пересмотра.

Наши передовые предприятия осуществляют регулярный

пересмотр норм выработки, подготавливая такой пересмотр проведением организационно-технических мероприятий, позволяющих рабочим выполнять новые, более высокие нормы выработки. В 1954 году на Московском автомобильном заводе имени Сталина нормы были пересмотрены и повышены в среднем на 12 процентов. Это было подготовлено дальнейшей механизацией основных производственных процессов, что обеспечило успешное выполнение новых норм основной массой рабочих.

Систематический пересмотр норм выработки в соответствии с ростом производительности труда, с совершенствованием техники и организации производства служит одной из важнейших и надежнейших гарантий успеха в работе коллективов передовых советских предприятий. На таких предприятиях не пользуются опытными или среднестатистическими нормами, не допускают разнобоя в техническом нормировании одних и тех же работ, точно учитывают при нормировании максимальные возможности, проводят необходимые организационные мероприятия для того, чтобы обеспечить выполнение норм выработки всеми рабочими. В результате производственные процессы проходят слаженно, точно по графику, на производственных участках соблюдается строжайшая технологическая и трудовая дисциплина, рабочие всегда уверены в росте заработной платы, в обеспечении по заработной плате ведущего места за работниками высшей квалификации, основных профессий и специальностей.

Возможности обеспечить выполнение норм выработки всеми рабочими есть у каждого предприятия. Об этом свидетельствует практика многочисленных передовых фабрик и заводов, совхозов и машинно-тракторных станций. Так, если по каменноугольной промышленности Донбасса многие рабочие не выполняют нормы выработки, то, например, коллектив первого участка шахты № 5—6 имени Димитрова треста «Красноармейскуголь» (Сталинская область) давно не знает таких рабочих и вот уже восемь лет подряд, из года в год дает стране тысячи тонн сверхпланового топлива. Уровень добычи угля возрос здесь с 1947 года почти вдвое. Находясь в таких же условиях, как и многие другие донецкие шахты, эта шахта все восемь лет строжайше соблюдает график цикличности и твердо установленные нормативы. Среднемесячная заработная плата рабочих первого участка составила в 1954 году 2 362 рубля, причем средняя заработная плата на сменный выход машиниста комбайна — 153 рубля, рабочего за комбайном — 143,5 рубля, проходчика — 98 рублей.

Славятся в Донбассе шахты треста «Боковоантрацит» (Ворошиловградская область). Здесь все горняки шахты № 8—19 выполняли и перевыполняли в 1954 году те же нормы выработки, которые существуют на других шахтах Донбасса. Это

во многом было определено правильной, цикличной организацией производства. Перевыполняют нормы выработки все рабочие шахты № 7 — 7-бис того же треста «Боковоантрацит». В марте 1955 года при нормативе в 26,3 цикла механизаторы шахты сделали за месяц более 30 циклов. Производительность врубовой машины МВ-60 была доведена здесь до 20 800 тонн антрацита за месяц. Это был самый высокий показатель использования врубовой машины, достигнутый в Донбассе.

Все рабочие основных профессий на хлопчатобумажной фабрике имени Лакина (Владимирская область) обучены рациональным приемам труда и выполняют нормы выработки. Таких фактов можно привести очень много. Основой успехов служат правильная, ритмичная организация труда, полное использование техники, непрерывное повышение квалификации рабочих, широкое развертывание социалистического соревнования.

Совершенствование нормирования труда, широкое внедрение технически обоснованных норм содействует повышению активности трудящихся в их борьбе за выполнение и перевыполнение государственных производственных планов. Непрерывное совершенствование нормирования труда с необходимостью определяется требованиями действующего в социалистическом обществе экономического закона распределения по труду. Опыт убедительно показывает, что недостаточное овладение законом распределения по труду и тем более игнорирование этого закона приводит к торможению роста эффективности труда в соответствующих отраслях народного хозяйства, к снижению темпов развития производительных сил.

Без учета требований закона распределения по труду нельзя вести социалистическое хозяйство. Использовать этот закон в интересах наибольшего увеличения производства, значит прежде всего строго соблюдать принцип материальной заинтересованности членов социалистического общества в результатах своего труда. В этом свете понятна насущность и жизненная потребность в улучшении нормирования труда, в устранении существенных недостатков в тарифной системе, в наиболее широком применении сдельных форм оплаты труда, в совершенствовании премиальных систем, большей увязки их с совершенствованием организации производства — внедрением ритмичности, строго регламентированных режимов, слаженности всех отдельных производственных процессов.

Необходимость обеспечения постоянного развития социалистического производства, повышения производительности труда, установления правильного соотношения между ростом производительности труда и заработной платы требует дальнейшего совершенствования такого важнейшего экономического рычага, как заработная плата, наиболее полного ее приближения к отражению требований основного экономического закона социализма и закона распределения по труду.

Эта задача стоит как перед всем советским обществом в целом, так и перед коллективом каждого социалистического предприятия, перед профсоюзами в их борьбе за улучшение организации заработной платы и нормирования труда, за обеспечение необходимых условий выполнения всеми рабочими научно обоснованных норм выработки, за обеспечение неуклонного роста производительности труда. Правильная организация оплаты труда работников промышленности, транспорта, совхозов, машинно-тракторных станций, а также колхозов служит надежным рычагом повышения производительности народного труда.

В соответствии с требованиями основного экономического закона социализма, на основе успехов, достигнутых в развитии народного хозяйства страны, и прежде всего во всемерном развитии тяжелой промышленности, партия и правительство осуществляют крутой подъем сельского хозяйства и дальнейшее развитие производства предметов народного потребления, расширяют жилищное строительство и осуществляют ряд других мероприятий по обеспечению роста благосостояния советского народа.

Совершенствование организации заработной платы рабочих и служащих является важным условием для все большего повышения производительности труда — этого определяющего фактора снижения себестоимости продукции, умножения накоплений, быстрого развития всего социалистического народного хозяйства, еще большего укрепления могущества нашей Родины.

★ К ЧИТАТЕЛЯМ ★

Издательство «Знание» Всесоюзного общества
по распространению политических и научных
знаний просит присылать отзывы об этой брошюре
по адресу: Москва, Новая площадь, д. 3/4.

★

60 коп.

★ К ЧИТАТЕЛЯМ ★

Издательство «Знание» Всесоюзного общества
по распространению политических и научных
знаний просит присылать отзывы об этой брошюре
по адресу: Москва, Новая площадь, д. 3/4.

★

Автор
Евгений Иванович Капустин.

Редактор И. И. Андронов.
Техн. редактор Р. В. Дмитриева.

А 02617. Подписано к печати 3/VI 1955 г. Тираж 163 500 экз. Изд. № 49.
Бумага 60 × 92¹/₁₆ — 1.25 бум. л. = 2,5 п. л. Учетно-изд. 2,48 л. Заказ № 365.

3-я типография «Красный пролетарий» Главполиграфпрома
Министерства культуры СССР. Москва, Краснопролетарская, 16.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/01 : CIA-RDP80T00246A032200600001-7

25X1

Page Denied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/01 : CIA-RDP80T00246A032200600001-7